



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia

AJAW

Diseño y prototipo de videojuego  
basado en la cultura maya.

Trabajo Final de Grado  
Grado en Creación y Desarrollo de  
Videojuegos

Apellidos: Ruiz Giménez      Nombre: Francisco

Plan: 2014

Director: Ripoll Tarré, Marc

# Índice

Palabras clave	3
Enlaces	3
Índices de tablas	4
Índice de figuras	5
Glosario	7
1. Introducción	8
2. Estado del arte	10
3. Gestión del proyecto	19
4. Metodología.	24
5. Adaptación de tiempos del proyecto	26
6. Desarrollo del proyecto	27
7. Conclusiones	66
8. Bibliografía	68
9. Anexos	69

## Resumen

Ajaw: Diseño y prototipo de videojuego basado en la cultura Maya es un TFG del grado en Creación y Desarrollo de Videojuegos de la Universidad Politécnica de Cataluña realizado por Francisco Ruiz Giménez y dirigido por Marc Ripoll Tarré.

Este trabajo consiste en la producción de un documento de diseño y de un prototipo donde se muestran los elementos principales del mismo, dando especial atención al propio diseño del videojuego. Por otro lado, también se ha trabajado un proceso de investigación para obtener la información necesaria sobre la cultura Maya y realizar el diseño acorde a esta. El prototipo contiene arte básico como placeholder pero éste no es considerado parte fundamental del trabajo.

Además de realizar dicha investigación, se han explorado videojuegos de géneros similares que van dirigidos hacia el mismo mercado. Después, he realizado un documento de diseño donde se detallan todos los requisitos del desarrollo del juego y sus distintos elementos, así como una justificación en la toma de decisiones basada en la cultura maya.

Por último, se ha realizado un prototipo con distintas iteraciones que han producido reflexiones y cambios justificados en el diseño original del juego.

El resultado del trabajo ha sido un documento de diseño que ha ido evolucionando junto al proyecto y un prototipo final como resultado de diversas iteraciones.

En este mismo documento se habla y desarrolla lo aprendido durante la creación del diseño y del prototipado, además de extraer conclusiones sobre el resultado y los métodos de trabajo utilizados.

## Palabras clave

Mitología, Maya, Diseño, Videojuegos, GDD, Prototipo.

## Enlaces

- Game Design Document (GDD) o documento de diseño.  
<https://docs.google.com/document/d/1w-KLTTOL8XxROm0WTCIBb4SonAdA1juuxQYyAUCX5w/edit?usp=sharing>
- Excel de métricas de gameplay.  
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tqmmkdQ4ZxBtO2gCU3WnH3X1AyrUBE8JT00CITDfOGY/edit?usp=sharing>
- Primera distribución del mundo.  
[https://drive.google.com/file/d/1OdbxnKq\\_jnioJHqKTE\\_sHesJEdJawV\\_E0/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1OdbxnKq_jnioJHqKTE_sHesJEdJawV_E0/view?usp=sharing)
- Diagrama de GANTT.  
[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1sT6r0R8o4N\\_mMqCj9iDCiKFSNXT80EvXKMdQ\\_GJgUms/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1sT6r0R8o4N_mMqCj9iDCiKFSNXT80EvXKMdQ_GJgUms/edit?usp=sharing)
- Presupuestos.  
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NcZ6U0z5A9RomVqMd5MvRYTnJKkHctpDcY9oK1IC0w8/edit?usp=sharing>
- Trello.  
<https://trello.com/invite/b/jyP7bmQl/abaa8679b21ffbbfdef851291328278b/tfg-ajaw>
- GitHub.  
<https://github.com/botttos/Ajaw-Prototype>
- Última iteración de prototipo (Solo Windows).  
<https://github.com/botttos/Ajaw-Prototype/releases/tag/1.0>

## Índices de tablas

Tabla 1: GANTT.....	Pag. 19
Tabla 2: DAFO.....	Pag. 20
Tabla 3: Riesgos y plan de contingencias.....	Pag. 21
Tabla 4: Resumen del escenario esperado.....	Pag. 22.
Tabla 5: Resumen del peor escenario.....	Pag. 22
Tabla 6: Análisis de costes.....	Pag. 23

## Índice de figuras

Figura 1: Interés sobre “Cultura Maya” los últimos doce meses.....	Pag. 10
Figura 2: Papers, Please.....	Pag. 11
Figura 3: Stardew Valley.....	Pag. 12
Figura 4: Two Point Hospital.....	Pag. 13
Figura 5: Kingdom: Two Crowns.....	Pag. 14
Figura 6: Cocos2D-X.....	Pag. 15
Figura 7: Unity.....	Pag. 15
Figura 8: Construct 3.....	Pag. 16
Figura 9: GameMaker Studio.....	Pag. 16
Figura 10: Despotism 3K.....	Pag. 17
Figura 11: Kingdom: Two Crowns.....	Pag. 18
Figura 12: Imagen GANTT.....	Pag. 19
Figura 13: Imagen Trello.....	Pag. 19
Figura 14: Imagen GANTT antiguo.....	Pag. 26
Figura 15: Imagen GANTT actualizado.....	Pag. 26
Figura 16: Ajaw.....	Pag. 30
Figura 17: Figuras de jade.....	Pag. 31
Figura 18: Juego de pelota mesoamericana .....	Pag. 32
Figura 19: Flow chart menús .....	Pag. 33
Figura 20: Sistema de recursos de Ajaw .....	Pag. 33
Figura 21: Ilustración Ajaw, sacerdote y chamán .....	Pag. 35
Figura 22: Ilustración mercader .....	Pag. 36
Figura 23: Ilustración casa de descanso.....	Pag. 36
Figura 24: Ilustración casa de reproducción.....	Pag. 37
Figura 25: Ilustración cultivos.....	Pag. 37
Figura 26: Gráfico de sistema de Stardew Valley.....	Pag. 39
Figura 27: Gráfico de sistema Ajaw.....	Pag. 40

Figura 28: Glifos Mayas .....	Pag. 41
Figura 29: Referencias artísticas de Monarobot 1 .....	Pag. 42
Figura 30: Captura el mundo perdido de los Mayas .....	Pag. 43
Figura 31: Referencia de color .....	Pag. 43
Figura 32: La ruta hacia el dorado .....	Pag. 44
Figura 33: Recreación de ciudad Maya.....	Pag. 44
Figura 34: Referencias artísticas Arquitectura 1 .....	Pag. 45
Figura 35: Ilustración Azteca .....	Pag. 45
Figura 36: Segunda propuesta de nivel .....	Pag. 46
Figura 37: Primera propuesta de UI .....	Pag. 47
Figura 38: Segunda propuesta de UI .....	Pag. 48
Figura 39: UI final .....	Pag. 49
Figura 40: Gráfica coste de edificaciones.....	Pag. 53
Figura 41: Gráfica de divinidad máxima.....	Pag. 54
Figura 42: Gráfica de incremento de divinidad por mes.....	Pag. 54
Figura 43: Canal de flow.....	Pag. 55
Figura 44: Segunda iteración de divinidad máxima.....	Pag. 55
Figura 45: Segunda iteración de incremento de divinidad por mes.....	Pag. 56
Figura 46: Primer prototipo RPG Maker MV.....	Pag. 58
Figura 47: Primer prototipo Unity.....	Pag. 59
Figura 48: Array de días en Unity.....	Pag. 60
Figura 49: Barra de divinidad.....	Pag. 60
Figura 50: Segunda iteración de Unity.....	Pag. 61
Figura 51: Tercera iteración de Unity.....	Pag. 62
Figura 52: Control de volumen.....	Pag. 63
Figura 53: Sprites finales.....	Pag. 64

## Glosario

**Mecánicas:** Referido a un videojuego, son los componentes que puede utilizar el jugador para modificar su entorno. Se identifican como verbos, por ejemplo disparar, saltar, vender, caminar, etc.

**Roge-like:** Género de videojuegos que se caracteriza por la corta duración de sus partidas, generación procedural del mapa y la muerte del jugador implica perder todo el progreso de esa partida, sin llevar consigo mejoras al comenzar la nueva partida.

**Blocking:** Fase del desarrollo de un mapa de un videojuego en el que no hay arte, si no “cajas”, intentando crear la mayor aproximación a la forma que tendrá el mapa final midiendo proporciones y espacios.

**Fast-paced:** Se refiere a la intensidad/velocidad de una partida de videojuegos.

**BAI:** Siglas de “Beneficios Antes de Impuestos”.

**RTS:** Siglas de “Real-Time Strategy” es un género de estrategia en el que no hay turnos, si no que el tiempo avanza de forma continua. Están pensados para crear partidas dinámicas.

**Polish:** Proceso en el que se pulen los elementos de un videojuego, generalmente en la parte de postproducción de un proyecto.

**NPC:** Siglas de “Non Playable Character”, tipo de personaje que el usuario no puede controlar.

**Haxe:** Lenguaje de programación multiplataforma.

**Microsoft XNA:** Conjunto de herramientas creadas para facilitar el desarrollo de videojuegos.

**OpenFL:** Plataforma Open-source para desarrollar aplicaciones y videojuegos.

**Bungie:** Estudio de videojuegos estadounidense conocido por desarrollar videojuegos como Halo y Destiny.

**Assets:** Elementos o archivos utilizados dentro de un motor de videojuegos.

**Placeholder:** Elementos de arte no definitivos.



# 1. Introducció

## 1.1 Motivació

Durante toda mi vida he crecido alrededor de videojuegos y he aprendido y sentido curiosidad sobre temas que, a priori, no me resultaron interesantes. Descubrí que se puede motivar al jugador a realizar investigaciones por su cuenta sobre temas que antes no le habían llamado la atención.

Recientemente he estado jugando a videojuegos de gestión en los que las partidas duran no más de veinte minutos y me ha parecido una idea muy interesante por la rapidez a la que aprendes las “sencillas” mecánicas del juego y lo dinámicas que son las partidas. Además, lo considero una buenísima adaptación de los tradicionales videojuegos de recursos en los que completar una partida llevaba una gran cantidad de horas y me parece un muy buen replanteamiento del género.

Por otro lado, hace aproximadamente quince años, se realizaron avances abismales en relación al desciframiento de la escritura Maya y, por lo tanto, de sus costumbres y mitología. Aprovechando esto, quiero acercar a los jugadores a la cultura maya mediante el medio del videojuego.

En definitiva, lo que me motiva a desarrollar este proyecto es poder demostrar que puedo crear un diseño innovador y desarrollar el prototipo del género de gestión, a la vez de integrar aspectos de una cultura increíble y muy interesante.

## 1.2 Formulació del problema

Buscamos la creación de un nuevo diseño de videojuego que surge de la mezcla de dos géneros muy conocidos y asentados en el mercado de los videojuegos, la gestión y rogue-like. Recientemente han aparecido videojuegos que han comercializado la mezcla entre estos géneros y a pesar del éxito que han tenido, este tipo de juegos tiene un mercado aún por explotar debido a la falta de oferta.

Por otro lado, este juego permite acercar al gran público a una cultura de la que, gran parte de la población, está desinformada debido a las eclipsantes historias y textos escritos por los ganadores de la colonización mesoamericana.

## 1.3 Objetivos generales del TFG

El principal objetivo del proyecto es aprender a crear el diseño de un videojuego del género gestión y rogue-like basado en la cultura y mitología Maya, inspirando las mecánicas de juego en datos sobre esta sociedad. Otro de los objetivos principales es demostrar mi capacidad de desarrollar un prototipo jugable para Windows PC que contenga los elementos jugables principales del diseño. Todo ello sin arte ni música definitivos.

Por otro lado, busco aplicar los conocimientos adquiridos durante cuatro años de estudio en la Universidad Politécnica de Cataluña y ampliar mis conocimientos en el ámbito del diseño, ya que durante estos cuatro años, la formación de esta disciplina ha sido escasa, además de realizar investigaciones sobre una cultura popular que desconocía hasta el momento.

## 1.4 Objetivos específicos del TFG

- 1) Estudio y análisis de la cultura maya para aplicar estos conocimientos en el diseño de juego.
- 2) Crear un documento de diseño que contenga la visión general del proyecto, los elementos del juego, elementos del prototipo, defina el mundo, diseño de nivel, música, efectos de sonido, interfaz de usuario y todos los elementos necesarios para producir el desarrollo del videojuego.
- 3) Prototipo con los elementos jugables principales del diseño para comprobar si es divertido y cumple su cometido. De esta forma se podrán realizar los cambios necesarios en el diseño o, en el peor de los casos, descartar el juego. La creación del arte y de la música no son el objetivo de este trabajo.

## 1.5 Alcance del proyecto

El proyecto va dirigido hacia el público al que le guste la gestión, jugar a videojuegos rápidos y hacia gente que sienta interés por la mitología y la historia mesoamericana.

Geográficamente el principal público es sudamericano y centroamericano, ya que según *Google Trends*, es donde más interés se muestra por la cultura Maya.



## 2. Estado del arte

En este apartado veremos cuáles son los principales referentes en cuanto a videojuegos de gestión a tiempo real desde hace seis años. Destacaremos algunos de los más influyentes a día de hoy y qué les hace ser tan especiales. Además de hablar brevemente sobre los principales motores de videojuegos que permiten un rápido prototipado 2D para PC.

Si observamos el mercado actual, para que un videojuego se considere del género de “gestión de recursos” debe cumplir ciertos requisitos que definen el género. Estos son la recolección, monitorización y uso de recursos cuantitativos.

Inevitablemente, la gestión de recursos va ligada al término de “balanceo”. Según Jaime Griesemer, lead game designer en Bungie, un videojuego está balanceado cuando al jugador se le ofrece un número de opciones para realizar una acción y la dificultad de todas estas es similar, lo único que debe cambiar es el modo o estilo en la que el jugador resuelve el problema<sup>2</sup>.

Desgraciadamente, actualmente no se ha encontrado ninguna forma de balancear un juego de forma cien por cien eficaz, no hay ninguna línea explícita que defina si un videojuego está balanceado o desbalanceado<sup>3</sup>.

Por otro lado, como veremos más adelante, actualmente los videojuegos de gestión que más han innovado y tienen más influencia están desarrollados por estudios indies que normalmente no superan los dos miembros. Este último punto es debido generalmente a los riesgos que toman los desarrolladores en el diseño.

---

<sup>1</sup> Interés sobre “Cultura Maya” los últimos doce meses. Fuente: Google Trends.

<sup>2</sup> Anexo: Conferencia sobre balanceo de videojuegos “Design in Detail: Changing the Time Between Shots for the Sniper Rifle from 0.5 to 0.7 Seconds for Halo 3”. Fuente: GDC Vault.

<sup>3</sup> Anexo: Comprendiendo el balanceo en videojuegos. Fuente: Gamasutra.

## 2.1 Referentes en videojuegos de gestión

### **Papers, please. 3909. 2013.**

El jugador encarna a un inspector de inmigración en un estado comunista y debe revisar los papeles de los inmigrantes para decidir si pasan la frontera o no.

Este videojuego es especial porque añade dilemas morales e introduce temas políticos. Además, al final de cada día recibes una nota con información de tus superiores para cambiar los criterios de aceptación, lo que consigue cambiar sutilmente las reglas de juego para aumentar su dificultad gradualmente, forzar al jugador a adaptarse a nuevas situaciones y que el gameplay no sea repetitivo.

Fue desarrollado en Haxe por una única persona, Lucas Pope.



---

<sup>4</sup>Papers, Please. 3909. 2013. Fuente: Google Imágenes.

### **Stardew Valley. ConcernedApe. 2016.**

El protagonista controla a un personaje que ha heredado la casa de su abuelo y decide comenzar una nueva vida lejos de la gran ciudad.

El jugador debe desenvolverse en una granja con grandes opciones de ganadería y cultivos, además de realizar exploraciones, ampliar su granja, desarrollar relaciones con gente del pueblo y adaptarse a las distintas estaciones del año y sus eventos.

Stardew Valley es un videojuego caracterizado por su ritmo lento, con música relajante y contemplativa. Por otro lado, da gran importancia a la adaptación del jugador al medio y al ciclo de día y noche, además de crear eventos periódicos que permiten romper con la repetitividad del juego.

Desarrollado por una única persona, Eric Barone y desarrollado en Microsoft XNA, que el propio desarrollador ha aconsejado no utilizar<sup>5</sup> debido a la cantidad de herramientas mejor capacitadas para desarrollar videojuegos.



6

---

<sup>5</sup> Eric Barone hablando sobre el desarrollo de Stardew Valley. Fuente: Reddit.

<sup>6</sup> Stardew Valley, ConcernedApe, 2016. Fuente: Google Imágenes.

### **Two Point Hospital. Two Point Studios. 2018.**

Es el sucesor espiritual del famoso videojuego de simulación económica Theme Hospital (1997) y ha sido desarrollado por un equipo altamente experimentado en videojuegos de gestión y creación.

Two Point Hospital trata de gestionar un hospital con pacientes que padecen diversas enfermedades y problemas, teniendo siempre en cuenta la situación de los empleados.

Lo que hace tan importante a este juego es tener en cuenta el estado de los NPCs además de gestionar al mismo tiempo el hospital con su limpieza, estado de las máquinas, instalaciones, etc. Por todo ello es un referente en el género de gestión y creación de entornos.

Desarrollado por un equipo de diecisiete personas en el motor gráfico Unity.



---

<sup>7</sup> Two Point Hospital, Two Point Studios, 2018. Fuente: Google Imágenes.



### **Kingdom: Two Crowns. Noio. 2018**

Videojuego de estrategia medieval scroll lateral 2D en el que el jugador tiene que gestionar sus recursos para hacer crecer su aldea y protegerse de los invasores. Está basado en el videojuego Kingdom (2015), creado por los mismos desarrolladores.

Se caracteriza por la simpleza de sus controles y por sus partidas rápidas. Al igual que algunos juegos anteriormente mencionados, también da vital importancia al ciclo de día y noche.

Desarrollado con un motor propio y un equipo de dos personas con la ayuda de la subcontratación del estudio “Coatsink” para realizar el modo online.



8

### **Videojuegos de temática maya.**

A día de hoy se han desarrollado videojuegos con temática maya, como por ejemplo Guacamelee (DrinkBox, 2013), Guacamelee 2 (DrinkBox, 2018), Zuma (Jason Kapalka, 2003) o Naktan (Yakanda Studios, 2017). Este último fue cancelado tras alcanzar tan solo el 10% de su Kickstarter en 2017.

Exceptuando Naktan, todos estos juegos utilizan o se basan en la temática maya para crear su estética pero no para implementar mecánicas de juego.

---

<sup>8</sup> Kingdom: Two Crowns. Noio, 2018. Fuente: Google Imágenes.

## 2.2 Motores de videojuegos 2D

A continuación, vamos a ver algunos de los motores para crear videojuegos 2D más populares actualmente y qué tienen que ofrecer respecto a su competencia.

### **Cocos2D-X. Open Source.**<sup>9</sup>

Es un motor muy popular sobre todo para desarrollo de videojuegos mobile. Es el engine más popular en Asia y puede compilar el proyecto para Android, iOS, Linux, OSX y Windows. Soporta los lenguajes de programación de C++, JavaScript y LUA.



Posee una documentación muy extensa gracias a su amplia comunidad y utiliza la licencia MIT, es decir, es gratuito.

Algunos de los juegos más populares desarrollados con este motor son Hill Climb Racing (2012), Diamond Dash (2011), Geometry Dash (2014) y Clash of Lords 2 (2014).

### **Unity. Unity Technologies.**<sup>10</sup>

Actualmente es uno de los motores de videojuegos más populares del mundo debido a que es cross-platform y tiene soporte para realidad virtual.



Por otro lado, los lenguajes de programación que utiliza son C# o JavaScript y la licencia es gratuita para uso personal siempre y cuando no se recauden más de 100.000\$ anuales.

Las licencias de uso comercial rondan entre los 25\$ y los 125\$ mensuales dependiendo de las necesidades.

Una de los factores más importantes que tiene Unity es su comunidad, ya que hay una grandísima cantidad de información que puede ayudar a acelerar el desarrollo.

Algunos de los juegos más populares creados en Unity son Pokemon GO (2016), Super Mario Run (2016), Hearthstone (2014) y Rust (2018).

---

<sup>9</sup> Cocos2D-X. Fuente: Google Imágenes.

<sup>10</sup> Unity. Fuente: Google Imágenes.



### **Construct 3. Scirra.<sup>11</sup>**

Este motor quizás no es tan popular como los anteriores porque ha sido diseñado para realizar prototipos de la forma más rápida posible desde el navegador web.



Tiene herramientas que el usuario puede utilizar simplemente arrastrándolas desde la barra del menú.

Es un motor muy limitado porque no requiere realizar código, pero es una gran opción a tener en cuenta en momentos en los que es necesario crear un prototipo 2D lo más rápido posible.

Algunos de sus métodos de exportación son HTML5, iOS, Android, Steam y Facebook.

Por otro lado, la licencia tiene un coste de 99\$ al año.

### **GameMaker Studio. Yoyo Games.<sup>12</sup>**

GameMaker Studio es uno de los motores de videojuegos 2D más populares. Esto es debido al diseño tan intuitivo de su interfaz y de sus excelentes herramientas para usuarios que no están familiarizados con lenguajes de programación.



Utiliza un lenguaje de programación único llamado GameMaker Language pensado para programar videojuegos de forma más sencilla.

El precio de las licencias oscila entre 29\$ y 1.500\$.

Algunos de los videojuegos más populares creados con GameMaker Studio incluyen Hyper Light Drifter (2016), Super Hydorah (2017), Hotline Miami (2012), Undertale (2015) y Spelunky (2013).

---

<sup>11</sup> Construct 3. Fuente: Google Imágenes.

<sup>12</sup> GameMaker Studio. Fuente: Google Imágenes.

## 2.3 Estudio de mercado

Algunos productos que se encuentran en el mercado con similitudes a la propuesta del TFG son:

- **Despotism 3K** (2018). Es la principal competencia, ya que también es un videojuego de gestión 2D de partidas rápidas con eventos periódicos que cambian el transcurso de la partida.
  - Ventas: alrededor de 20.000 unidades vendidas (datos de SteamSpy).
  - Plataforma: PC.

Los elementos que tiene en común con mi proyecto son:

- Gestión de recursos.
- Partidas rápidas.
- Controles sencillos.
- Transcurso de tiempo por días.
- Eventos periódicos que modifican el gameplay.



13

- **Kingdom: Two Crowns**. videojuego de exploración 2D scroll lateral de partidas rápidas.
  - Ventas: comprendidas entre 20.000 y 50.000 unidades (datos de SteamSpy).
  - Plataforma: PC.

Los elementos que tiene en común con mi proyecto son:

- Gestión de recursos.
- Partidas rápidas.
- Controles sencillos.
- Transcurso de tiempo por días.
- Ampliación de terreno y mejora de herramientas.

---

<sup>13</sup> Despotism 3K. Fuente: Google Imágenes.



14

Lo que diferencia mi proyecto de estos dos principales competidores son las características especiales de cada ciudadano, el estilo artístico y uso de dioses y sacrificios como mecánica principal de gameplay.

---

<sup>14</sup> Kingdom: Two Crowns. Fuente: Google Imágenes.

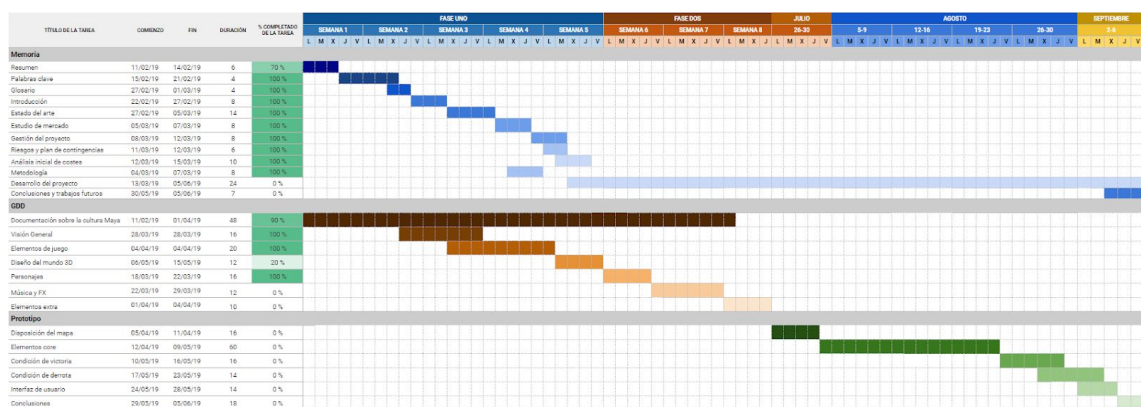
## 3. Gestión del proyecto

### 3.1 Procedimiento y Herramientas para el seguimiento del proyecto.

#### 3.1.1 GANTT

Para realizar un seguimiento de las fases del desarrollo, las tareas y de sus tiempos de entrega, he utilizado un GANTT:

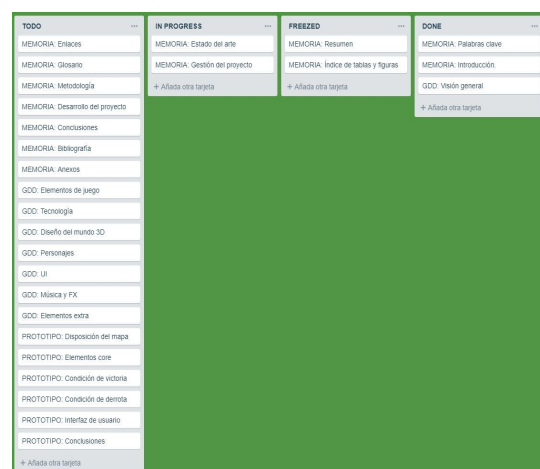
[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1sT6r0R8o4N\\_mMqCj9iDCiKFSNXT80EvXKMdQ\\_GJgUms/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1sT6r0R8o4N_mMqCj9iDCiKFSNXT80EvXKMdQ_GJgUms/edit?usp=sharing).



15

#### 3.1.2 Trello

Trello es una herramienta que permite crear organizar las tareas de un proyecto. Dentro de Trello podemos crear varios tableros y cada uno de ellos nos permitirá tener columnas para representar el estado de la tarea. Está basado en el método Kanban



Link a Trello:

<https://trello.com/b/jyP7bmQl/tfg-ajaw>.

16

<sup>15</sup> Imagen de GANTT. Fuente: Archivo propio de GANTT.

<sup>16</sup> Imagen de Trello. Fuente: Tablón propio de Trello.

### 3.1.3 Repositorio GitHub

GitHub nos permite llevar un seguimiento de los avances en un proyecto y subirlo a la nube, de forma que tengamos las distintas versiones del proyecto disponibles.

Link al repositorio de GitHub: <https://github.com/botttos/Ajaw-Prototype>

### 3.2. DAFO

	Positivos	Negativos
Origen Interno	<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al ser un proyecto de una sola persona, la organización es más sencilla.</li> <li>- No requiere comunicación interna.</li> <li>- No hay interdependencias.</li> <li>- Al no tener un horario predefinido, se puede gestionar mejor la cantidad de trabajo.</li> </ul>	<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al ser un proyecto de una sola persona, el nivel de producción en algunos aspectos quizás no llegue a la calidad esperada.</li> <li>- Hay que evitar ser demasiado perfeccionista en algunos ámbitos debido al poco tiempo.</li> <li>- Falta de habilidad en producción de arte.</li> </ul>
Origen Externo	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descubrimientos recientes sobre la cultura maya.</li> <li>- Posibilidad de que la gente aprenda sobre una cultura mediante el medio del videojuego.</li> <li>- El proyecto puede ser presentado en eventos culturales relacionados con la cultura mesoamericana, no tan sólo en eventos de videojuegos.</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gran cantidad de videojuegos del género RTS, gestión y Roge-like.</li> <li>- Gran cantidad de lanzamientos de videojuegos diarios.</li> <li>- Existencia de grupos escépticos ante el potencial de los videojuegos en el ámbito del aprendizaje.</li> <li>- Existencia de grupos sensibles a la temática relacionada con los sacrificios.</li> </ul>

### 3.3. Riesgos y plan de contingencias.

Los posibles riesgos identificados en este proyecto y sus correspondientes soluciones son las siguientes, ordenadas de menor a mayor importancia:

Riesgo	Solución
<b>Riesgo alto.</b> Dedicar tiempo completo a prácticas. en empresa.	Retrasar la entrega del TFG.
<b>Riesgo medio.</b> Que los elementos contemplados en el diseño inicial sean demasiado complejos de desarrollar en el prototipo.	Adaptar el diseño conservando el objetivo inicial.
<b>Riesgo bajo.</b> Elementos contemplados en la cultura Maya que son demasiado complejos o que no encajan en el diseño del videojuego.	En lugar de realizar una versión enteramente fiel a la cultura, adaptarla para crear una mejor experiencia.

### 3.4. Análisis inicial de costes.

A la hora de realizar un análisis inicial de costes, he supuesto tres escenarios distintos:

- Un primer escenario esperado, es decir, que se acerque a las aproximaciones esperadas.
- Un segundo mejor escenario, donde las expectativas del desarrollo sean superadas y los beneficios sean mayores. En este caso, como es el desarrollo de un prototipo no hay beneficios, por lo tanto he obviado este escenario más adelante.
- Un tercer y peor escenario, dónde el desarrollo del proyecto suponga un mayor coste del esperado.

Además, en cada escenario hay un apartado en el que se muestra el caso en el que el desarrollo se prolongase.

Debido a que el proyecto se desarrolla en preproducción, no hay ingresos.

Para poder visualizar el análisis completo y en profundidad de los costes puede consultar el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NcZ6U0z5A9RomVqMd5MvRYTnJKkHctpDcY9oK1IC0w8/edit?usp=sharing>

Cada hoja contiene un escenario distinto, además de una hoja para los beneficios y otra para los costes.

Resumen del escenario **esperado**:

	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
<b>Total Ingresos</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>Ingresos ac.</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>Costes</b>	6.350,00 €	3.010,00 €	3.010,00 €	3.010,00 €	3.010,00 €
<b>Costes ac.</b>	6.350,00 €	9.360,00 €	12.370,00 €	15.380,00 €	18.390,00 €
<b>BAI</b>	-6.350,00 €	-9.360,00 €	-12.370,00 €	-15.380,00 €	-18.390,00 €

Resumen del **peor** escenario (los costes aumentan un 20% de lo esperado):

	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
<b>Total Ingresos</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>Ingresos ac.</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>Costes</b>	7.620,00 €	3.612,00 €	3.612,00 €	3.612,00 €	3.612,00 €
<b>Costes ac.</b>	7.620,00 €	11.232,00 €	14.844,00 €	18.456,00 €	22.068,00 €
<b>BAI</b>	-7.620,00 €	-11.232,00 €	-14.844,00 €	-18.456,00 €	-22.068,00 €

No he añadido el mejor escenario ya que, al no haber ingresos, no varía con respecto al escenario esperado.

Análisis de costes:

		FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
	<b>PERSONAL</b>	<b>1.950,00 €</b>	<b>1.950,00 €</b>	<b>1.950,00 €</b>	<b>1.950,00 €</b>	<b>1.950,00 €</b>
	Project manager	650,00 €	650,00 €	650,00 €	650,00 €	650,00 €
	Diseñador	650,00 €	650,00 €	650,00 €	650,00 €	650,00 €
	Programador	650,00 €	650,00 €	650,00 €	650,00 €	650,00 €
	<b>EXTERNOS</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>
	Arte	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	Música	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	<b>OFICINA</b>	<b>2.200€</b>	<b>530€</b>	<b>530€</b>	<b>530€</b>	<b>530€</b>
	Alquiler	300€	300€	300€	300€	300€
	Agua	100€	100€	100€	100€	100€
	Luz	100€	100€	100€	100€	100€
	Gas	30€	30€	30€	30€	30€
	PC	1.500€	0€	0€	0€	0€
	Pantalla	150€	0€	0€	0€	0€
	Teclado y ratón	20€	0€	0€	0€	0€
	Eventos	0€	0€	0€	0€	0€
	Licencias	0€	0€	0€	0€	0€
	<b>MARKETING</b>	<b>0€</b>	<b>0€</b>	<b>0€</b>	<b>0€</b>	<b>0€</b>
	Publicidad	0€	0€	0€	0€	0€
	Youtubers	0€	0€	0€	0€	0€
<b>COSTES</b>						
	<b>Costes</b>	<b>6.350,00 €</b>	<b>3.010,00 €</b>	<b>3.010,00 €</b>	<b>3.010,00 €</b>	<b>3.010,00 €</b>
	<b>Costes ac</b>	<b>6.350,00 €</b>	<b>9.360,00 €</b>	<b>12.370,00 €</b>	<b>15.380,00 €</b>	<b>18.390,00 €</b>



## 4. Metodología.

La metodología aplicada al proyecto es la metodología tradicional, esta consiste en una parte de preproducción, producción y postproducción.

Típicamente, la metodología tradicional aplicada en la industria de los videojuegos engloba tres fases:

- **Preproducción.** Donde se crea el documento de diseño (GDD), se realizan pruebas que indiquen que el concepto funciona, como por ejemplo prototipos y, finalmente, un primer producto jugable con el que hacer playtesting externo.
- **Producción.** Aquí se engloban las primeras fases del videojuego a medida que se va desarrollando. Estas fases son denominadas por orden de desarrollo de la siguiente manera: Alpha, Beta y candidato a release.
- **Postproducción.** En esta fase del desarrollo de un videojuego se lleva a cabo el polish o acabados finales del juego y la denominada "Gold", es decir, la versión final del juego lista para su comercialización

Este trabajo se centra exclusivamente en la parte de preproducción, creando un documento de diseño completo y un prototipo mediante el cual podamos validar el concepto del juego.

Como se puede observar en el diagrama de GANTT, el proyecto ha sido dividido en tres fases.

### Primera fase

Durante la primera fase el objetivo será realizar un estudio en profundidad del trabajo a realizar, creando una formulación del problema, establecer el alcance del proyecto, sus limitaciones, realizar un estudio de mercado y hacer uso de las herramientas necesarias para generar un plan de gestión del proyecto para realizar estimaciones del tiempo y estado del proyecto.

Paralelamente, se comenzará a realizar la base del diseño del proyecto y a realizar un estudio sobre el tema y la temática a tratar.

Las herramientas utilizadas para realizar dichas tareas son:

- Google Docs para realizar documentos escritos, ya que las opciones que ofrece encajan a la perfección con las necesidades de este apartado del proyecto y al guardar el proyecto en la nube, nos permite avanzar en cualquier lugar sin necesidad de instalar un programa.

- Draw.io para realizar esquemas por su simplicidad y rapidez. Además permite descargar el documento en formato .PNG para adjuntarlo de manera sencilla en el documento.
- Hojas de cálculo de Google para realizar los presupuestos y diagramas, ya que permite realizar cálculos de forma sencilla y rápida, conservando el documento en la nube para usarlo en cualquier sitio sin necesidad de instalar programas.

## Segunda fase

Durante esta segunda fase, el objetivo es redactar el documento de diseño del videojuego, donde se deben definir todos los elementos de diseño del juego vinculados a la mitología Maya, las herramientas necesarias para realizar el prototipo y todos los elementos necesarios para llevarlo a cabo.

Una vez acabado el diseño, comenzará la parte de prototipado. En primer lugar, se realizará la disposición del mapa para adaptarlo al diseño y, posteriormente, comenzará el desarrollo de los elementos core definidos en el documento de diseño, realizando los cambios pertinentes tras realizar iteraciones.

Las herramientas utilizadas en la segunda fase serán herramientas de escritura para el documento de desarrollo (Google Docs) y un motor gráfico para comenzar con el prototipo. Para este último usaremos Unity 2D, ya que además de ser un estándar de la industria por su simplicidad en comparación a otros motores gráficos como Unreal Engine, la documentación disponible es muy extensa y útil, con lo que se agilizará el desarrollo del prototipo.

## Tercera fase

Por último, durante la tercera fase se pulirán los detalles de los elementos core del diseño y se realizará la condición de victoria, derrota e interfaz de usuario para completar el prototipo y poder extraer las conclusiones del proyecto.

Para realizar esta tarea seguiremos utilizando Unity 2D.

En relación a la metodología de gestión utilizaré un diagrama de GANTT mediante *Hojas de cálculo de Google*, en el que añadiré las tareas con una duración aproximada de horas, el comienzo de dicha tarea y su fecha de finalización. Este diagrama permite organizar las tareas de forma vertical para tener un seguimiento general del proyecto.

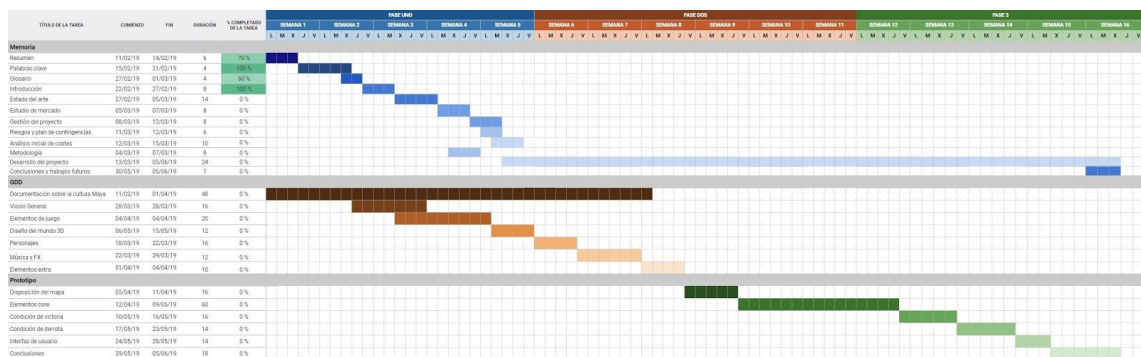
Además, para llevar un seguimiento más ágil de las tareas, utilizaré Trello. Esta herramienta está basada en la metodología Kanban y permite llevar un seguimiento del día a día de las tareas del proyecto.

## 5. Adaptación de tiempos del proyecto

Como pudimos advertir en el apartado de riesgos y contingencias, debido a la dedicación del tiempo completo a prácticas en empresa debí retrasar la entrega del proyecto al día 9 de Septiembre de 2019.

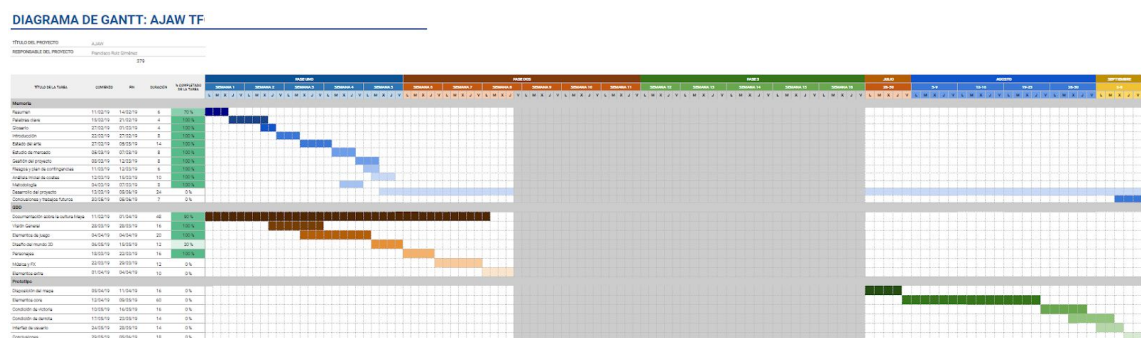
Por ello, debí actualizar el GANTT, dedicando varios días menos al desarrollo de conclusiones.

GANTT Antiguo:



17

GANTT actualizado:



18

<sup>17</sup> GANTT antiguo.

<sup>18</sup> GANTT actualizado.

## 6. Desarrollo del proyecto

En este apartado se explicará cómo se ha planteado el desarrollo del proyecto y cómo se ha llevado a cabo. Comenzado por la visión de diseño, estudio de la cultura maya, diseño del propio juego, su prototipado y finalmente las conclusiones extraídas del proyecto.

### 6.0 Enfoque de diseño.

#### 6.0.1 Pilares de juego.

A la hora de plantear el diseño de un videojuego, hay que establecer la intención de su diseño, definiendo qué queremos conseguir..

Para ello, establecí tres game pillars o “pilares de juego”. Estos pilares son utilizados para tener claro en todo momento el objetivo del proyecto y consultarlo siempre que se desee añadir nuevos elementos de juego o replantear nuevas mecánicas. Además, permiten crear una experiencia coherente y bien definida.

Mis game pillars son los siguientes:

- **Partidas rápidas.**
- **Gestión frenética.**
- **Mecánicas basadas en la cultura Maya.**

Un ejemplo práctico de mi proyecto sería una situación en la que quisiera añadir pistolas (por ejemplo). En este momento podría preguntarme en base a mis pilares de juego:

*¿Los Mayas hacían uso de armas de fuego?*

*¿Esta mecánica beneficia a una gestión frenética?*

La respuesta a ambas preguntas es negativa, por lo tanto, no implementaría este elemento en el diseño de juego.

Este ejercicio ayuda a la hora de desarrollar el videojuego porque crea una **cohesión entre todas las decisiones de diseño** y desemboca en un producto acabado con un **mensaje e intención claras**. Además, es de gran ayuda a la hora de descartar ideas de forma rápida y eficaz. Por otro lado, también puede utilizarse para dar una imagen general del proyecto al equipo y personas externas.

## 6.0.2 Documento de diseño.

Un documento de diseño, también conocido como GDD, es el documento que utilizará el equipo de desarrollo durante todo el proyecto para consultar información sobre el juego.

Agarrando la estructura base del diseñador Chris Taylor como referencia, modifiqué su documento en función de mis necesidades, ya que el documento original estaba construido en torno a un videojuego RPG.

El GDD tiene la siguiente estructura:

- 1) **Visión general.** Resumen del juego y preguntas frecuentes. Sirve como introducción al juego. Este apartado es utilizado para explicar el concepto del juego a cualquier miembro del equipo.
- 2) **Elementos de juego.** Explicación extensa del juego, sus mecánicas y sus sistemas. Enfocada principalmente a programadores y diseñadores.
- 3) **Arte y distribución del mundo.** Referencias y dirección artística, además de diseño de nivel. Dirigida a artistas y diseñadores.
- 4) **Interfaz de usuario.** Dirigida a programadores y diseñadores.
- 5) **Música y SFX.** Lista de efectos de sonido y música con información relevante. Dirigida a los compositores.
- 6) **Misceláneo.** Notas del diseñador. Normalmente es utilizado como tintero.

Teniendo en cuenta que este trabajo lo realizo yo solo y que el proyecto es un prototipo en constante cambio, dejé algunos elementos que fueron desarrollados y testeados en prototipos pero no añadidos en el prototipo final (por razones de las que hablaré más adelante), como por ejemplo, el calendario o las guerras. La intención de dejar estos sistemas es testearlos más adelante de forma individual y posteriormente añadirlos al juego.

## 6.1 Cultura Maya.

El desarrollo del proyecto y las decisiones de diseño estarán basadas en la cultura maya, por ello es necesario realizar una breve introducción a su vida pública y política. Este apartado está dedicado a los datos de la cultura maya más importantes que he extraído de su estudio y he utilizado para diseñar el propio videojuego. Consultar [GDD](#) para ver el resultado (Anexo pág. 69).

### 6.1.1 Introducció.

Cuando los primeros europeos manifestaron la existencia de las culturas mesoamericanas (12 de Octubre de 1492) fueron sorprendidos por dos hechos muy difíciles de asimilar para los cánones tradicionalmente establecidos.

Por un lado, la estupefacción al contemplar una civilización perfectamente organizada con escritura propia, arquitectura, matemáticas, astronomía, estudio del tiempo, calendarios e incluso organización social jerárquica y política. Por otro lado, el espanto y el pavor que sintieron al observar los sacrificios humanos y el canibalismo ritual por el que la cultura maya es representada a día de hoy.

Los primeros textos que describen las actividades mayas destacan estos últimos actos, dando como resultado un rastro tóxico en los prejuicios que, a día de hoy, siguen en nuestra cultura dejando de lado los avances científicos que realizaron. No fue hasta principios del siglo XX que comenzó a surgir una gran admiración por las culturas precolombinas y se comenzó a destacar el papel maya en el estudio de las matemáticas y de la astronomía.

Para valorar la cultura maya, debemos tener en cuenta que nuestro juicio de valor es una proyección del hombre prehispánico basado principalmente en el arte, ciencia y técnica. Mientras que las culturas de la antigua Mesoamérica estaban completamente dominadas por la religión, por lo tanto, su visión del mundo es muy distinta a la establecida a día de hoy. Esto es lo que hace tan interesante el estudio de esta cultura, ya que consiguieron desarrollar costumbres, tradiciones y, en general, una visión del mundo completamente distinta a la nuestra que lleva siendo despreciada desde el siglo XV.

*“Bien podemos, por lo tanto, llamarlos bárbaros si consideramos las normas de razón, mas no si nos consideramos a nosotros mismos que los superamos en toda clase de barbarie”.* Michel de Montaigne, 1580.

## 6.1.2 Organización social.

La cultura maya seguía una estricta jerarquía social dividida por clases. Generalmente, a los rangos militares, sacerdotales y burocráticos se accedía por principios meritocráticos. Entre los roles más significativos encontramos:

- **Rey**<sup>19</sup>. Llamado por el título *Ajaw*, era el principal encargado de gobernar y en algunas ocasiones conjugaba el papel de sacerdote y militar. Reclamaba el título de rey generalmente por derecho de nacimiento, aunque podía rebajarse a nivel de vasallo. También podría recibir el título de *Ch'aho'm ajaw* (entre otros), que significa señor de hombres y únicamente en el caso de que participase en las guerras como guerrero.
- **Chamanes**. Tenían contacto con los dioses y podían tener visión del futuro y pasado. Eran tratados como sabios y aconsejaban al rey.
- **Sacerdotes**. Dedicados al culto, eran astrónomos y se dedicaban a la observación de los astros y determinaban cuándo realizar sacrificios para complacer a los dioses. Típicamente eran jorobados, enanos, albinos y/o personas con malformaciones ya que estas características especiales eran consideradas caprichos de los dioses. Al igual que los chamanes, también eran consejeros del rey.
- **Nobleza**. Funcionarios que habían recibido tierras en pago por su función militar. Se encargaban de la burocracia.
- **Mercaderes**. Formaban un papel muy importante, no sólo por el transporte de víveres, materiales, etc. Si no por el intercambio de información durante las fases previas a la guerra.
- **Artesanos, plebeyos y esclavos**. Son los tres grupos de los que actualmente hay menos información, ya que la mayoría de pinturas e historias tratan la vida de las clases altas. Los artesanos eran las personas encargadas de realizar los encargos de las clases superiores. Los plebeyos realmente no tenían el nombre de "plebeyo", más bien se refiere a la falta de títulos y eran obligados a cultivar las tierras de la nobleza y a participar en las construcciones dictadas por el rey. Por último, los esclavos eran el último peldaño de la escalera social pero tenían capacidad jurídica, posesiones e incluso podían mandar sobre hombres libres. A pesar de esto, normalmente eran los primeros candidatos a sacrificio.



---

<sup>19</sup> Imagen de "Ajaw".



### 6.1.3 Tecnología.

Si hablamos sobre el desarrollo tecnológico, podríamos comparar el estado del imperio maya con los comienzos de la Edad de Bronce.

Los principales elementos que utilizaban los mayas era la madera, piedra, cuarzo, obsidiana, sílex, pirita, conchas, hueso, caparazones de tortuga y el jade.

Por otro lado, poseían herramientas como hachas, lanzas, flechas, garrotes, pedernales, hondas y cerbatanas. También crearon armaduras de pirita con adornos. Durante las guerras, normalmente utilizaban armas biológicas para tender trampas, como por ejemplo arañas, serpientes venenosas y avispa. Además, para intimidar al enemigo utilizaban trompetas, tambores, banderas, cánticos e incluso humo.

Durante los rituales realizaban ofrendas a los dioses con sangre humana, vidas humanas, papel, jade, plumas y caparazones de tortuga.



20

### 6.1.4 Cultura popular y vida social.

Cuando se producía un nacimiento en el imperio Maya, se llamaba a un sacerdote para que leyera el horóscopo teniendo en cuenta la posición del sol y en la influencia de los días del calendario ritual. Esta interpretación daba lugar a una estimación de la futura vida del niño y condicionaba, en parte, su desarrollo social.

Respecto a la educación, esta variaba dependiendo del género y de la clase social de la persona. Generalmente, los hombres recibirán una educación orientada a la guerra, mientras que las mujeres hacían trabajos más artesanales. Para este trabajo he considerado no implementar estas diferencias con la finalidad de no añadir complejidad al gameplay y añadir mecánicas machistas.

En cuanto a las tradiciones entraré en detalle más adelante, ya que será más apropiado explicarlo en los eventos periódicos que transcurran durante las partidas.

---

<sup>20</sup> Figuras mayas de jade.



Finalmente, tenían gran cantidad de juegos con los que pasaban el tiempo, desde juegos de habilidad como torres humanas o tumbarse de espaldas en el suelo y lanzar a su esposa por los aires, hasta actividades deportivas como disparo de arco o cerbatana. Además de tener juegos mecánicamente parecidos a las damas o a la morra.

Quizás el juego más conocido de esta cultura sea el “juego de la pelota mesoamericano”. Este juego, con connotaciones rituales, consistía en enfrentar dos equipos en los que cada miembro representaba a divinidades. El objetivo era introducir la pelota, golpeándola con las caderas, a través de unos aros de piedra que se encontraban en ambos lados del campo.



21

Los jugadores escogidos para este juego eran considerados los más hábiles y fuertes de la ciudad, puesto que cada uno representaba a un dios. El equipo ganador era sacrificado como ofrenda a los dioses y jugaban generalmente cuando se auguraban guerras.

*Información extraída de los libros “Chilam Balam de Chumayel”, Miguel Rivera Dorado y “Mayas y aztecas”, Antonio Aimi.*

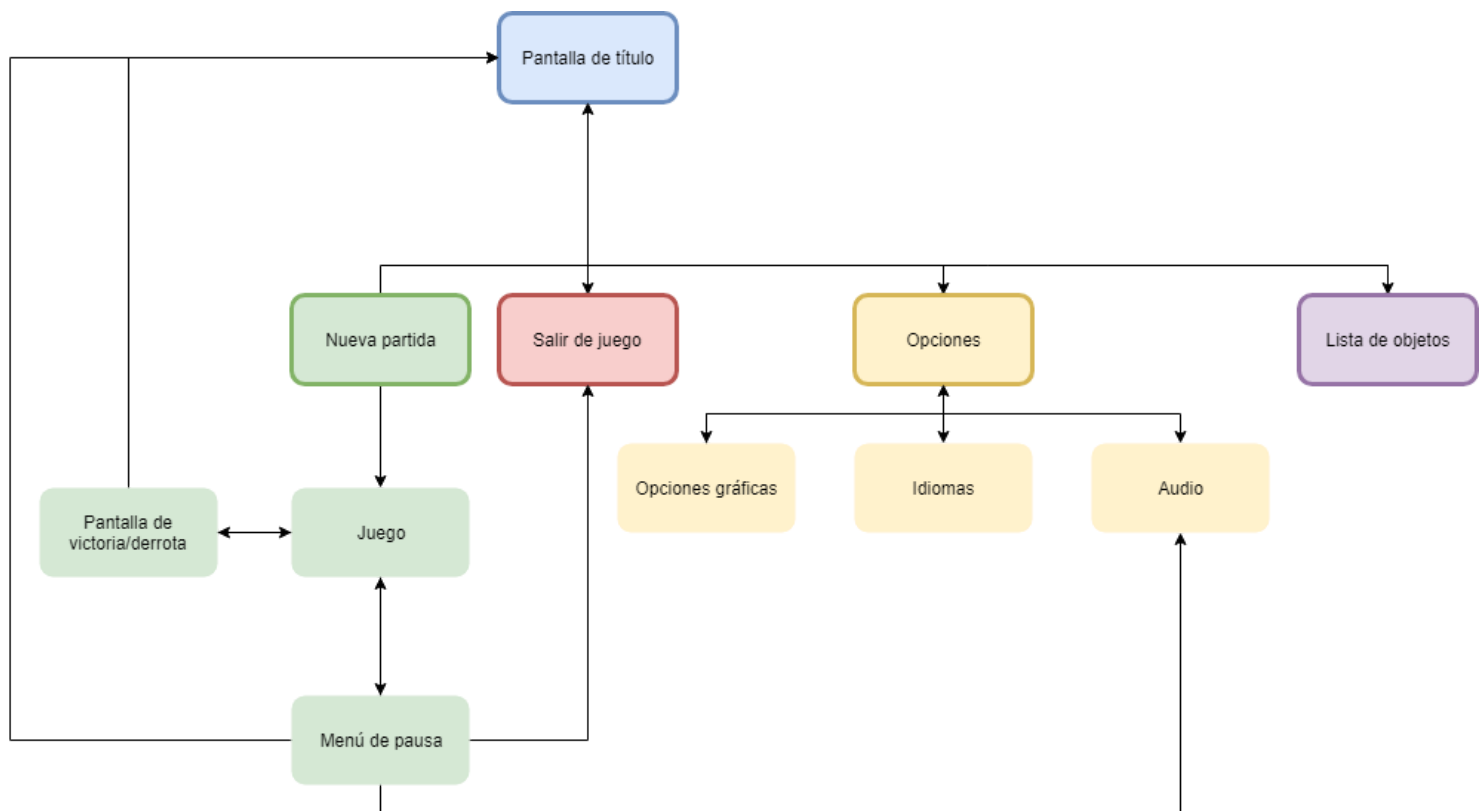
---

<sup>21</sup> Ilustración de juego de pelota mesoamericano.

## 6.2 Game Loop

Antes de comenzar con los siguientes apartados, para tener una visión general de qué trata el juego es muy recomendable leer el apartado 1. Visión General del documento de diseño ([GDD](#))(Anexo pág. 69).

Antes de comenzar a diseñar el videojuego, para prever la navegación del usuario y tener un esquema para organizar la programación de los botones y la navegación de los menús, desarrollé un flow chart. Gracias a este esquema es mucho más sencillo realizar la lógica de los menús y adelantarse a posibles problemas en código:



22

Aunque durante el prototipo no se desarrollen todo este sistema de menús es importante tenerlo en cuenta desde un principio para el posterior desarrollo del juego completo.

En cuanto al gameplay, hay que tener en cuenta las acciones que va a poder realizar el jugador. Para conocer mejor el juego que estamos desarrollando, poder explotar todo su potencial y crear dinámicas interesantes es importante analizar y conocer estas acciones o mecánicas.

Un game loop es el conjunto de acciones que puede realizar un jugador en un tiempo en específico. Generalmente son definidos como verbos.

<sup>22</sup> Flow chart de menús.

Dependiendo el tiempo que lleve realizar este loop, podemos establecer tres escalas distintas:

- **Moment to moment loop (3'').** Es el más simple. La mayoría son acciones. Por ejemplo: recolectar, sacrificar, disparar, recargar, etc.
- **Obstacle loop (30'').** Presenta uno o varios objetivos. Es una secuencia de moment to moment loops. Por ejemplo: sobrevivir una semana completa, conseguir llenar la barra de divinidad, marcar un gol, capturar una bandera, etc.
- **Sector/level/mission loop (3').** Es un loop complejo con un objetivo y una recompensa. Por ejemplo: sobrevivir un mes completo, superar un ataque enemigo, matar un boss, salir de una dungeon, etc.

Teniendo en cuenta esta información, comencé a investigar mecánicas de juego y su relación en loops. De esta forma fue más sencillo definir elementos de juego que se relacionen entre sí de forma coherente.

## 6.3 Elementos de juego.

El core gameplay del diseño se centra en la gestión, donde el jugador tiene el control completo sobre lo que ocurre en el juego. Por otro lado, hay elementos aleatorios que modifican este entorno. Por lo tanto **hay una parte del juego que el jugador puede aprender y dominar, mientras que hay otros elementos de juego aleatorios que permiten mantener un juego interesante y rejugable.**

Los elementos de juego son los siguientes:

### 6.3.1 Actores.

Los actores son los elementos que toman protagonismo dentro del videojuego, ya sea controlado por el propio jugador, aliados, enemigos o NPCs.

Teniendo en cuenta la jerarquía Maya y la información disponible sobre su sociedad, he integrado tres tipos de actores en el juego:

- **Actores de gestión.** Son los que el jugador puede gestionar para mantener un equilibrio y mantener la economía interna del juego. Para obtener más actores de gestión estos deben permanecer en las cabañas de reproducción, pero no podrán producir otros recursos mientras se reproducen. Además, cada uno de estos actores dispone de una barra de energía, que agota a medida que genera recursos.

Para recuperar esta energía deberá devolver al actor a las casas de descanso. Podemos encontrar dos tipos:

- **Plebeyos:** Trabajan en las casetas de reproducción y producen nueva población en determinados intervalos de tiempo.
- **Esclavos:** Parecidos a los plebeyos pero requieren menos recursos para mantenerse con vida. Trabajan en los cultivos.
- **Actores de utilidad.** Proporcionan cambios o información..
  - **Ajaw:** El rey. Si muere, acaba el juego. No puede ser mejorado.
  - **Sacerdote.** Tradicionalmente se dedican a la observación de los astros y marcan en el calendario los días más apropiados para realizar sacrificios. Cuantas más mejoras reciba, mayor será la divinidad obtenida de forma pasiva. **Se mejora con divinidad.**
  - **Chamán.** Al mejorarlo incrementa la preparación del ejército para resistir las guerras y aumenta la energía de la población. **Se mejora con divinidad.**



23

<sup>23</sup> Ilustraciones de Ajaw, sacerdote y chamán.

- **Mercader.** Al final de cada mes traerá un nuevo objeto aleatorio que dará ventajas en las estadísticas del jugador. Conforme el jugador realice desafíos irá desbloqueando nuevos objetos. Aumenta la frecuencia de objetos con las mejoras. **Se mejora con alimentos.**



24

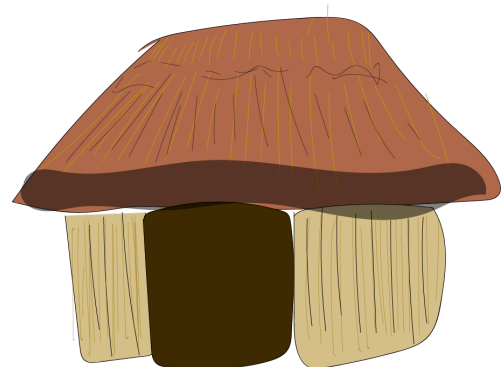
- **Actores de batalla.** Son los actores que actúan como enemigos de los que el jugador debe defenderse. Suponen una amenaza.

### 6.3.2 Edificaciones.

Son elementos de juego que pueden ser mejorados a lo largo del juego con la finalidad de conseguir aumentar la producción, defensa o estadísticas de la aldea.

Proporcionan una fuerte sensación de progreso. Podemos encontrar:

- **Casa de descanso.** Al mejorar la casas aumentará el número máximo de habitantes. Permite almacenar población y que los habitantes regeneren energía. Los recién nacidos aparecerán en estas casas, donde el jugador decidirá si los envía a los cultivos (convirtiéndolos en esclavos) o a las casas de reproducción (convirtiéndolos en plebeyos).

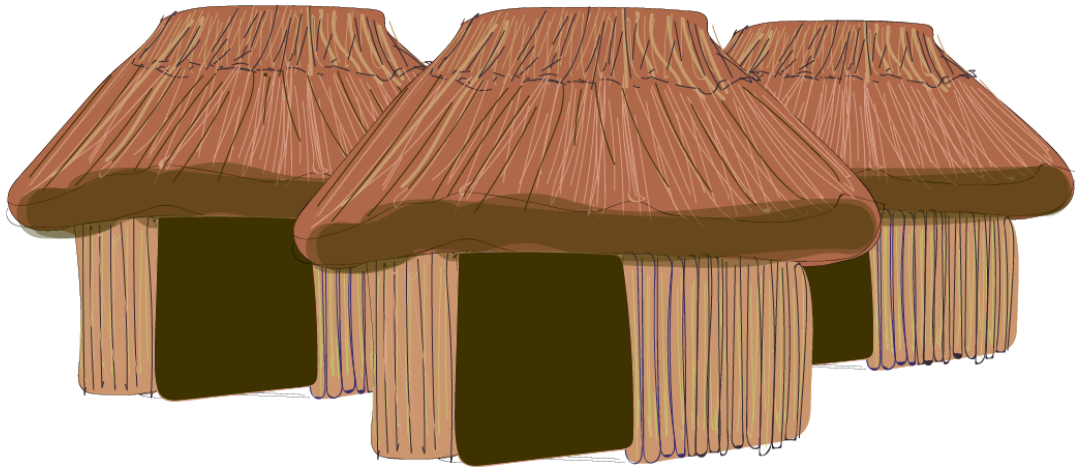


25

<sup>24</sup> Edificación de mercader.

<sup>25</sup> Ilustración in-game de casas.

- **Casas de reproducción.** Al mejorar las casas aumentará el número máximo de personas que pueden estar en la casa. **Genera población cada X segundos.**



26

- **Cultivos.** Al mejorar los cultivos aumentará el número máximo de alimentos almacenados. **Genera alimentos cada X segundos.**



27

- **Puerta oeste.** Al mejorar la puerta oeste mejorará la defensa principal de la aldea, demorando más el ataque del enemigo.
- **Puerta este.** Al mejorar la puerta este mejorará la defensa principal de la aldea, demorando más el ataque del enemigo.
- **Zona de sacrificio.** Dónde podrán realizarse sacrificios a cambio de vidas humanas. Se obtiene divinidad y sólo se puede mejorar mediante eventos y/o ítems.

\* Para conocer datos concretos de costes de mejora consultar documento de balanceo (Enlaces, pag. 3)\*

<sup>26</sup> Ilustración in-game de casas de reproducción..

<sup>27</sup> Ilustración de cultivos.



### 6.3.3 Objetos aleatorios.

Los objetos solo son provistos por el mercader, este los traerá a la aldea en distintos periodos tiempo y el tipo de objeto será aleatorio.

Esta aleatoriedad permite crear situaciones completamente distintas en cada partida ya que, en función de los objetos que posea el jugador, puede cambiar completamente sus estrategias de juego.

Además, algunos objetos son desbloqueables al realizar algún reto especial, por lo tanto, una vez desbloqueado, el jugador siente la motivación de volver a jugar para descubrir este nuevo objeto (esta feature está pensada para el juego final, no en el prototipo).

Algunos objetos son:

- **Espina mantarraya.** Aumenta un 10% la divinidad obtenida de cada sacrificio.
- **Figura de Chaac.** Aumenta la producción de alimentos durante los días lluviosos.
- **Pluma de Kulkán.** Aumenta en 5 el número máximo de habitantes.
- **Máscara de Pakal el Grande.** La velocidad de los procesos de creación de alimentos y reproducción aumenta un 10%.
- **Figura de Jade.** Añade un total de 60% de divinidad en base a su valor máximo .
- **Pluma.** Añade un total de 40% de divinidad en base a su valor máximo.
- **Papel.** Añade un total de 20% de divinidad en base a su valor máximo.

## 6.4 Sistemas de gestión.

Si observamos distintos videojuegos que contienen sistemas de *farming* como Stardew Valley, Slime Rancher o Minecraft, sus sistemas de gestión, a grandes rasgos, están diseñados de la siguiente manera:

Se requieren varios elementos para plantar un cultivo. Una vez plantado, normalmente hay que regarlo o alimentarlo de alguna forma para hacerlo crecer y, finalmente, recoger el cultivo o producto.

Un ejemplo de ello es Stardew Valley, cuyo principal sistema es el siguiente:



28

Como podemos ver en el esquema, para plantar una semilla necesitamos varios elementos, una regadera, azada, semilla y energía. Una vez hemos plantado la semilla, necesitamos regarla periódicamente durante varios días para recoger su fruto. Este fruto nos permite venderlo y ganar dinero, de forma que el jugador puede mejorar sus sistemas de plantación, generando más frutos y haciendo crecer su campo.

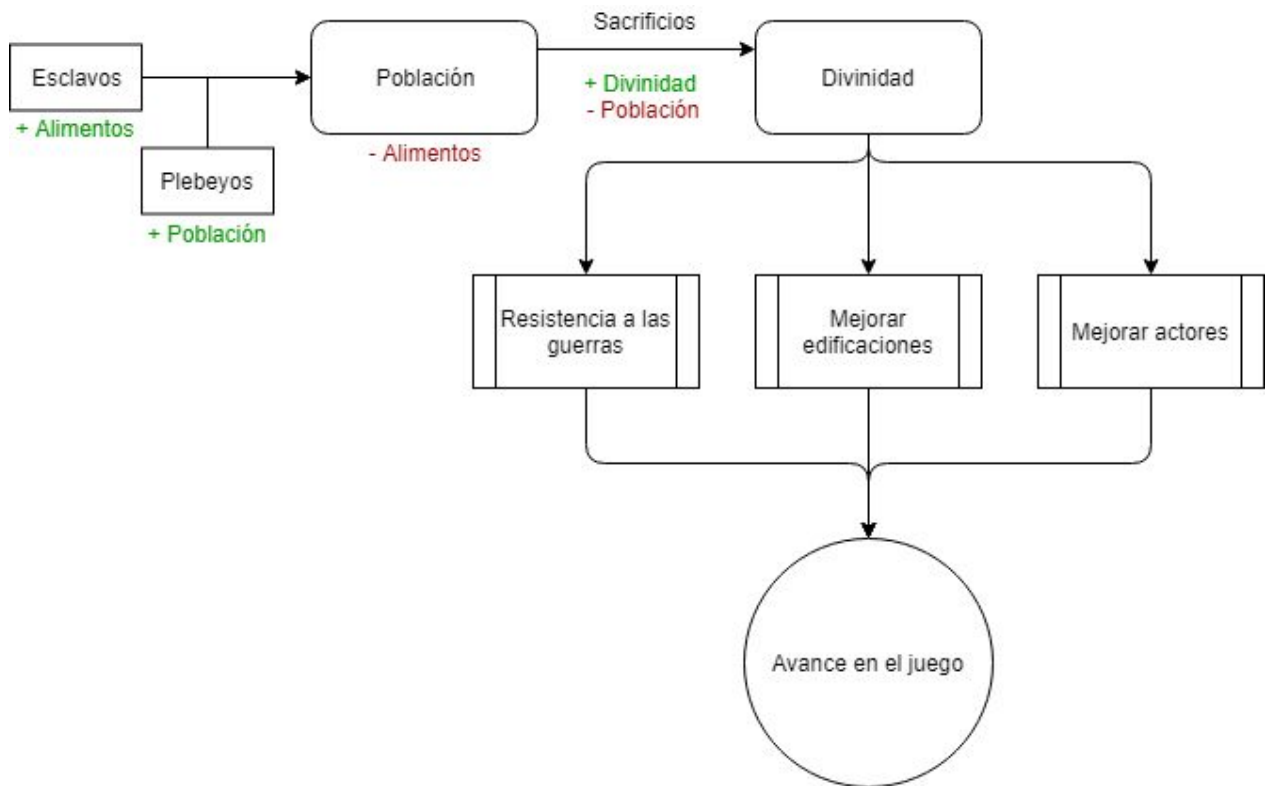
Todo esto permite generar recursos para expandir las posibilidades del jugador y generar una mayor cantidad de productos, así se provoca que la producción y la aldea crezca exponencialmente.

Hay que tener en cuenta que los Mayas desarrollaron una relación de codependencia con los dioses. La población necesitaba la ayuda de los dioses para sobrevivir mientras que los dioses necesitaban alimentarse de la sangre de los mortales y esta es la relación que quiero transmitir mediante la gestión de recursos.

<sup>28</sup> Gráfico de sistema de Stardew Valley.



Considerando estos factores, he creado el siguiente sistema basado principalmente en la producción de alimentos, población y divinidad:



29

Con la gestión correcta de los plebeyos (población de la casa de reproducción) y esclavos (campos de cultivo) podemos aumentar y mantener la **población**, mediante la cual conseguimos **divinidad** y con ella, podemos mejorar los sistemas y aumentar la capacidad de producción y supervivencia. Al gestionar mal el uso de la divinidad o de la población el jugador acabará perdiendo la partida. Si no se dispone de población, no se podrá producir los recursos necesarios para mantener la divinidad, si no se dispone de divinidad suficiente se pierde el juego y si no se dispone de alimento suficiente, se perderá la mitad de la divinidad.

Por otro lado, el hecho de que cada mejora de las edificaciones posea un cambio visual y que la producción de recursos aumente exponencialmente a medida que se avanza en la partida satisface las necesidades de competencia y autonomía, supliendo dos de las tres necesidades básicas de la teoría de la autodeterminación<sup>30</sup> (esta feature no estará implementada en el prototipo debido a la falta de arte. Simplemente se marcará el nivel de la edificación con un número).

<sup>29</sup> Gráfico de sistema de Ajaw.

<sup>30</sup> Teoría psicológica que vincula la personalidad, la motivación humana y el funcionamiento óptimo.

## 6.5 Estilo artístico

Aunque para el prototipo no se vaya a producir el arte final, siempre hay que tener en mente la estética a la que aproximarse en el videojuego. Así pues, para encajar con la temática, buscaremos un estilo artístico 2D inspirado en los famosos glifos Mayas.

Principal referencia:



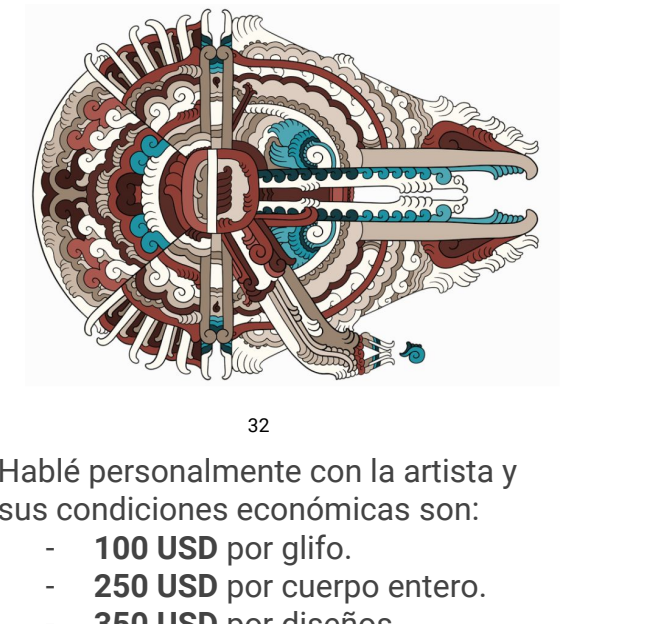
31

El estilo artístico más aproximado que buscamos es el de la artista "Monarobot".

---

<sup>31</sup> Glifos Mayas.





32

Hablé personalmente con la artista y sus condiciones económicas son:

- **100 USD** por glifo.
- **250 USD** por cuerpo entero.
- **350 USD** por diseños complejos.

<sup>32</sup> Referencias Monarobot. Fuente: <https://monarobot.carbonmade.com/>

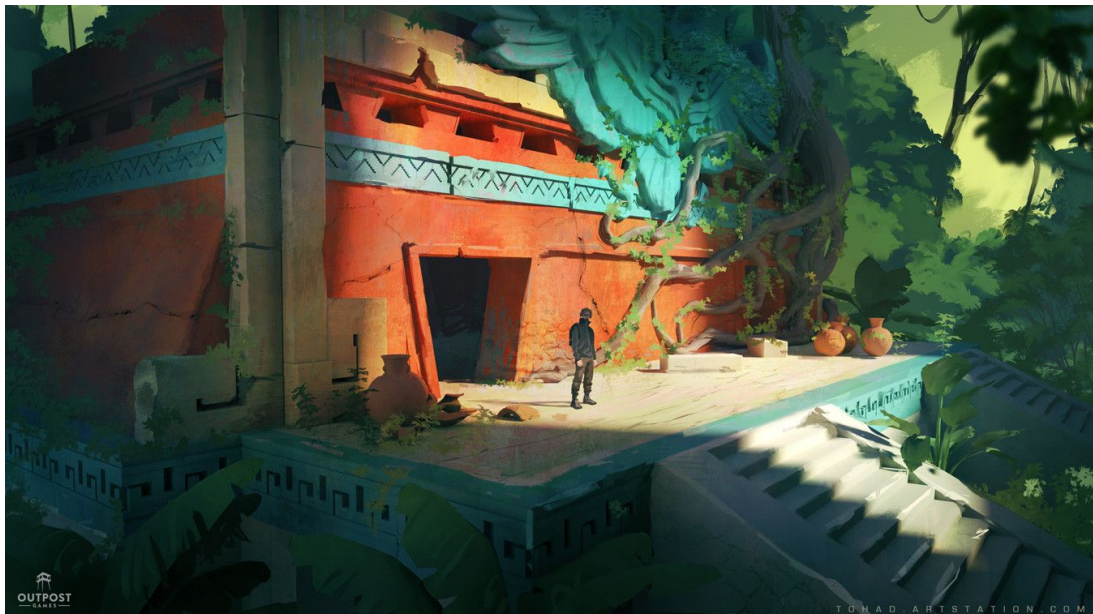
Respecto a los colores, los muros y las fachadas de las edificaciones mayas eran bañadas con yeso y pigmentos rojos con la finalidad de impermeabilizar y proteger los edificios de la gran humedad y del agua, ya que la piedra que abundaba en esa zona tenía un gran índice de porosidad.

Simulación del documental “*El mundo perdido de los Mayas*” producida por “GEDEON PROGRAMMES”:



33

Otras referencias de color:



34

<sup>33</sup> Captura de “*El mundo perdido de los Mayas*”. Fuente: “*El mundo perdido de los Mayas*” producida por “GEDEON PROGRAMMES”

<sup>34</sup> Referencia de color. Ilustración. Fuente: Artstation.



## 6.6 Diseño de nivel

Los poblados mayas estaban edificados teniendo en cuenta su altura en relación a la importancia social del mismo. El rey, por ejemplo, se situaba en lo más alto del pueblo porque se consideraba una divinidad y debía estar lo más próximo posible a los dioses. Por otro lado, el famoso juego de pelota conocido como "Tlachtli" transcurre en el lugar más bajo de la aldea porque es una representación del viaje a Xibalbá (infierno) de dos de los protagonistas en una historia del Popol Vuh (libro de narraciones míticas del pueblo "k'iche"), donde van a enfrentarse a los dioses del inframundo.

Algunas referencias de ilustraciones utilizadas son:



35



36

---

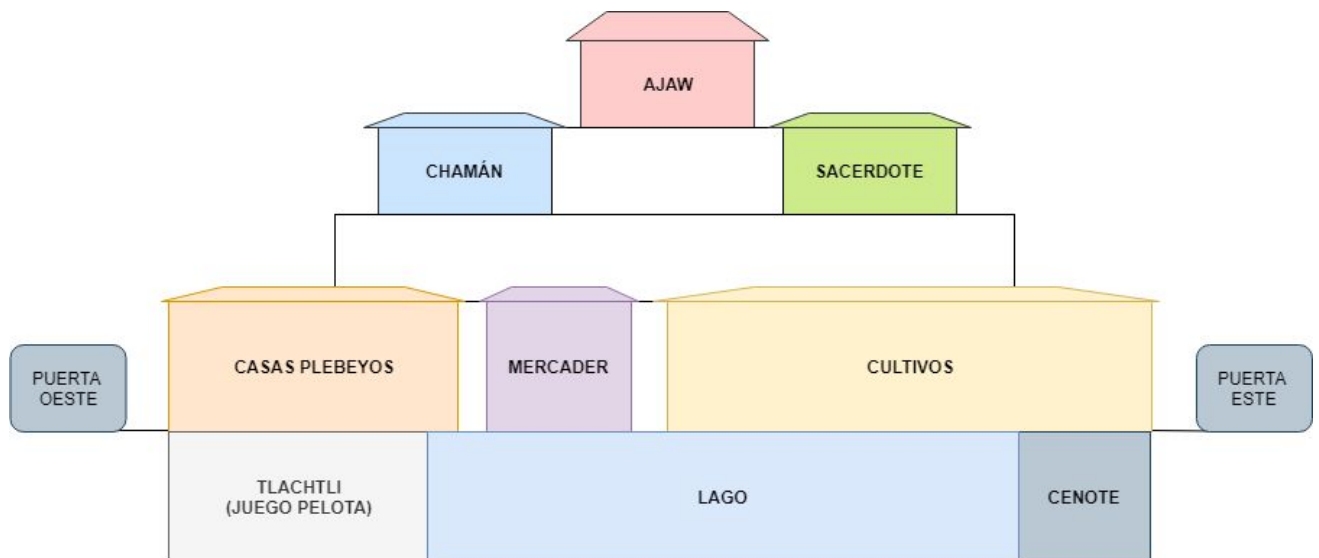
<sup>35</sup> Captura de la ruta hacia el dorado. Fuente: La ruta hacia el dorado (2000).

<sup>36</sup> Recreación de ciudad Maya. Fuente: Conferencia "Escenas de guerra entre los mayas: cautivos, armas y torturas" por Dra. Ana García .



37

Teniendo en cuenta esta información y tras varias iteraciones, la propuesta de diseño de nivel es la siguiente:



38

Donde el mayor flujo de movimiento se dará en la zona inferior de los cultivos y las casas.

<sup>37</sup> Ilustración Azteca. Fuente: Artstation.

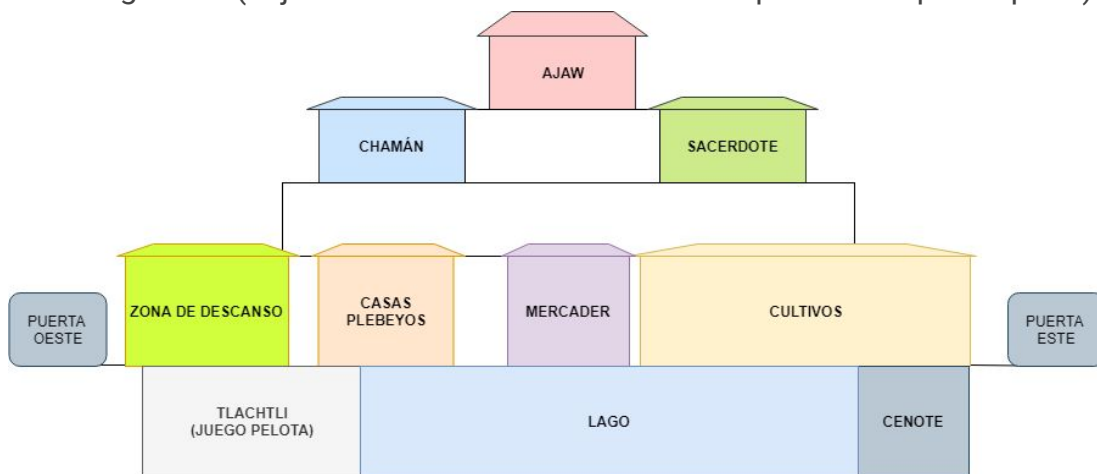
<sup>38</sup> Primera propuesta de nivel.

Como se puede observar en la imagen superior, se ha dividido las zonas en función a la jerarquía social y, en el caso de las zonas de sacrificio, por razones religiosas.

- 1) Rey.
- 2) Chamán y sacerdote.
- 3) Plebeyos, esclavos, mercader y cultivos.
- 4) Zonas de sacrificio.

Además, esta disposición en forma de pirámide deja espacio libre perfecto para integrar la interfaz de usuario, que forma parte fundamental del gameplay.

Tras varias iteraciones en los componentes de diseño, la distribución final fue la siguiente (la justificación se encuentra en el apartado de prototipado):



---

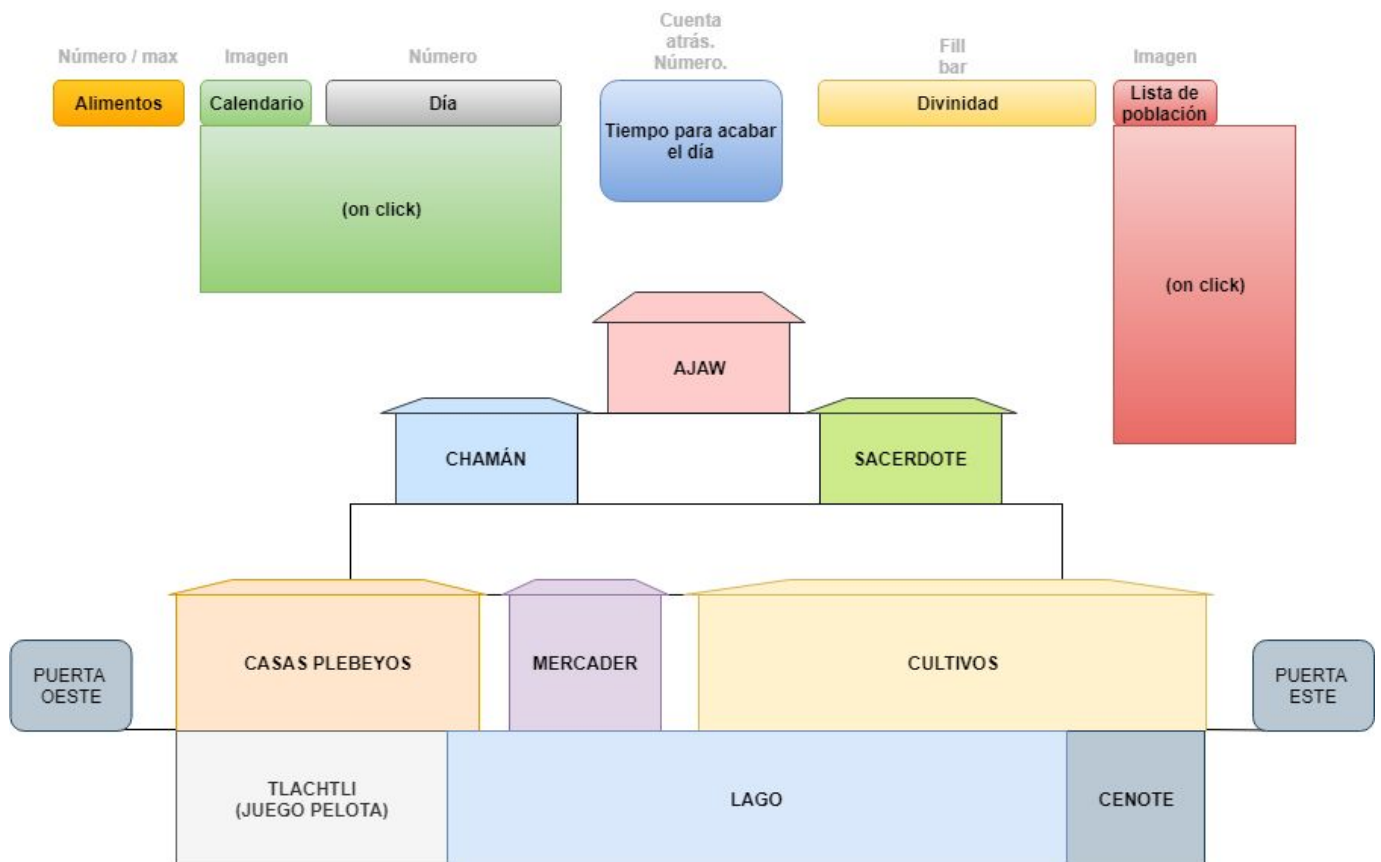
<sup>39</sup> Segunda propuesta de nivel

## 6.7 Interfaz de usuario

La importancia de la interfaz de usuario en este género de videojuegos tiene mucho peso, ya que gran parte de la interacción del usuario va a ser mediante esta. Además, es necesario informar al jugador constantemente sobre el estado del juego para que pueda tomar las decisiones adecuadas.

Por ello, como se ha comentado anteriormente en el apartado de diseño de nivel, vamos a integrar la interfaz en el espacio que queda disponible alrededor del mapa.

40



También es importante agrupar la información en función del tema que quiera consultar el jugador en el momento, como por ejemplo, situar la información relacionada con el tiempo de juego de forma secuencial, como podemos ver por ejemplo, en el calendario, día y tiempo restante para finalizar el día.

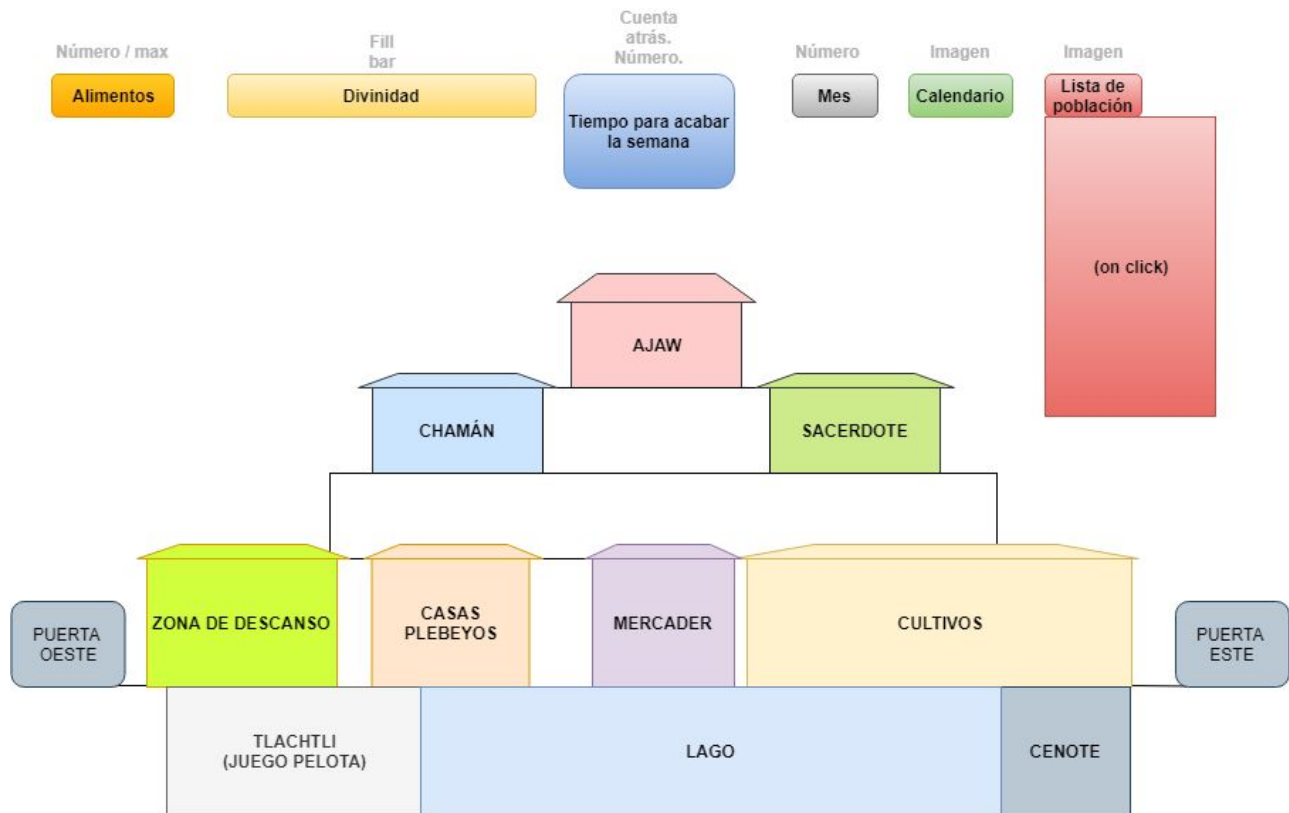
En un principio se consideró crear una interfaz de usuario orgánica, en la que se integrasen estos elementos en las edificaciones correspondientes, pero

<sup>40</sup> Primera propuesta de UI.



esto requeriría de trabajo de animación y arte que, para el prototipo, no se podrá desarrollar.

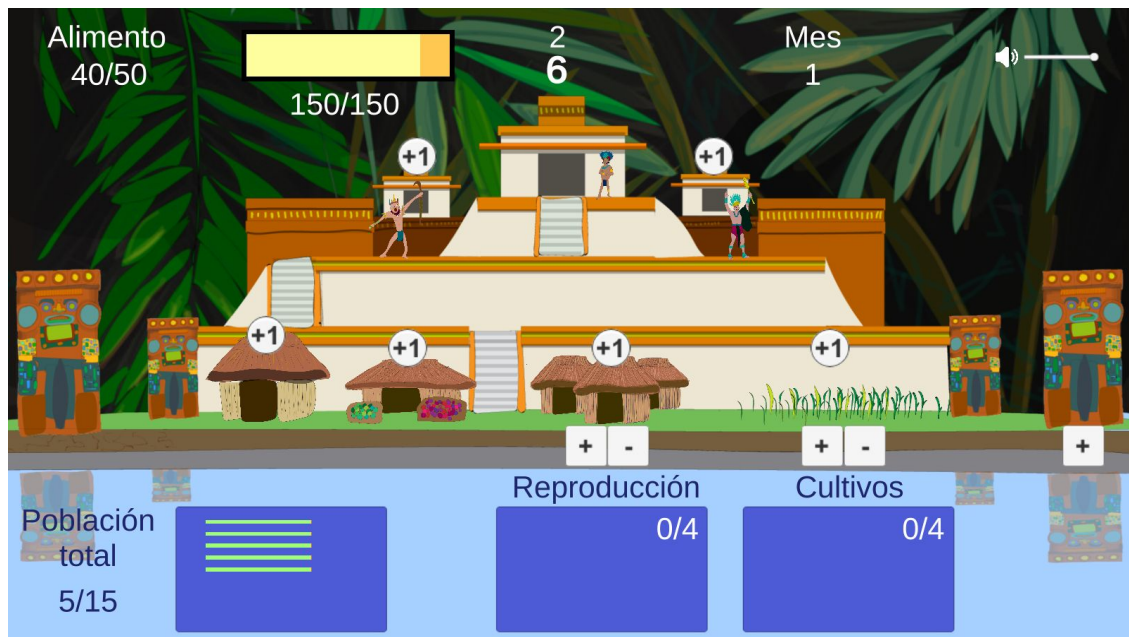
Tras varias iteraciones, el resultado final antes de proceder a desarrollar el prototipo fue el siguiente:



41

<sup>41</sup> Segunda propuesta de UI.

Como veremos más adelante, durante las iteraciones de prototipos y playtesting se decidió cambiar la distribución para hacerla más intuitiva y orgánica. Dando el siguiente resultado final:



42

Como se puede observar en la anterior imagen, decidí situar las listas de población, reproducción y cultivos en la zona inferior, justo debajo de su representación visual. Esto permite crear una experiencia muchísimo más interesante porque hay puntos de interés por toda la pantalla ordenados en función del tema que quiere consultar el jugador.

El principal problema que tenía el diseño anterior era que todos los elementos interactivos del jugador estaban en la parte superior de la pantalla y con este nuevo diseño quedó solucionado.

<sup>42</sup> UI final.

## 6.8 Audio

Generalmente, en un estudio de videojuegos pequeño la música es encargada a un productor externo. Por ello es importante definir los límites técnicos e informar en profundidad sobre la intención del proyecto e integrar al compositor en el desarrollo.

Este documento debe estar apoyado de referencias que ayuden a entender el producto que se quiere producir para evitar realizar trabajo innecesario y confusiones. Por ello, en un documento de diseño de audio se debe comenzar explicando el juego con el arte del mismo y referencias de productos con resultados similares al que queremos conseguir en los que el compositor pueda inspirarse.

En el documento de diseño que he creado para este proyecto he definido:

- **Formato de archivos.** Usaremos .wav ya que es el más utilizado en efectos de sonido mientras que .ogg lo utilizaremos para los archivos de música debido a la reducción del tamaño del archivo.
- **Tiempo por defecto del audio.** Normalmente definimos la duración estándar del audio, de forma que solo haya que definir la duración de un audio en ocasiones especiales. Como por ejemplo, la de un tema musical. (En este caso, la duración por defecto es de 1 segundo).
- **Loop.** Definir si los audios deben poder reproducirse en bucle sin detectar transición.
- **Frecuencia de muestreo.** Normalmente 44.1 kHz a 32 bits por segundo.
- **Canal de audio.** Determinar si el audio es mono o estéreo.
- **Hardware.** Definir los aparatos con los que reproduciremos estos sonidos. Altavoces, auriculares, etc.
- **Preferencia de instrumentos.** Ayudará a establecer el tono del juego.
- **Engine de juego.** En qué motor de juego integraremos los audios. Unity en nuestro caso.
- **Motor de audio.** En qué motor de audio añadiremos el sonido. Para este prototipo utilizaremos el motor de audio de Unity.
- **Límites de plataforma.** Establecer tamaño máximo de cada archivo.
- **Almacenamiento.** Cómo vamos a almacenar el audio. Si utilizamos Wwise lo almacenaremos en archivos .bnk, o en que formato de compresión los entregaremos (.zip, .rar, etc).
- **Lista de Música y FX.** Lista de pistas de audio necesarias.

Para producir la música de este prototipo, al final del proyecto recibí la ayuda de mi amigo Javier (@themixerbeat en Instagram), al que después de

explicarle el proyecto y enseñarle el prototipo, se ofreció para producir la música y distintos efectos de sonido.

Antes de comenzar a producir, le expliqué el proyecto en profundidad y le dí acceso al documento de diseño, donde ya estaba contemplada una lista con las distintas músicas y efectos de sonido del juego. De estas hice una selección para producir únicamente las pistas de los elementos implementados en el prototipo final. Dicha lista es la siguiente:

### Música:

- **Tema principal.** Debe tener una duración aproximada de **1 minuto** y hacer **loop**. Este será el tema principal utilizado durante la parte in-game. Preferiblemente deben haber trompetas, tambores y voces, con un sonido de jungla de fondo.

Referencia:

[youtube.com/watch?v=xmpX\\_mZKU4M&feature=youtu.be&t=1873](https://youtube.com/watch?v=xmpX_mZKU4M&feature=youtu.be&t=1873)

### Efectos de sonido:

- Construcción. Este efecto se reproducirá cuando el jugador mejore una infraestructura. Este debe ser muy gratificante.  
Referencia: <https://youtu.be/XmtSKIGolew?t=317>  
Parecido a la referencia pero con tambores. 4 segundos máximo.
- Sonido de evento. Se reproducirá cuando a final de semana aparezca un nuevo evento. 4 segundos máximo.  
Referencia: <https://youtu.be/zqviv3l0Rug?t=82>
- Muerte de habitante. Se reproducirá cuando un habitante se quede sin energía. 1 segundo.
- Sonido de sacrificio. Reproducido cuando el jugador realiza un sacrificio. 1 segundo.  
Referencia: <https://www.youtube.com/watch?v=Yp7X6fWnLIs>
- Sonido de extracción. Reproducido cuando el jugador extrae a un personaje de una edificación. 1 segundo
- Sonido de adición. Reproducido cuando el jugador añade a un personaje en una edificación. 1 segundo.

Javier se encargó exclusivamente de la producción de las pistas de audio mencionadas, yo fui el encargado de implementarlas posteriormente en Unity.

## 6.9 Balanceo de juego

### 6.9.1 Visión de diseño

¿Cuándo consideramos que un videojuego está balanceado? Consideramos un juego balanceado cuando sus reglas y posibilidades son percibidas como justas por el jugador, es decir, la impresión del jugador es más importante que el balanceo matemático del videojuego en sí mismo. Al llevar a cabo el diseño del juego estamos buscando crear una experiencia y no un sistema matemáticamente perfecto, es decir, **el balanceo de videojuegos es la apariencia de un sistema justo**.

Hay muchos diseñadores de videojuegos que se han hecho esta pregunta antes y han llegado a distintas conclusiones. Por un lado, Jaime Griesemer (Lead Gameplay Designer en Bungie, encargado del balanceo de las armas de Halo) considera que un juego competitivo está balanceado cuando le das al jugador distintas opciones para resolver un problema y ninguna de ellas requiere menos esfuerzos que otra, simplemente lo que cambia es la forma de afrontar este problema o reto.

Dicho esto, establece un símil entre buen balanceo y el sabor del Ketchup Heinz:

El Ketchup Heinz tiene diversos sabores muy intensos y bien diferenciados, pero cada uno de ellos se intensifica en una zona distinta de la boca. Este factor es conocido en el mundo gastronómico como “amplitud”.

*“El sabor del Ketchup Heinz comienza al principio de la lengua, donde se encuentran los receptores del dulce y del salado. A los lados se perciben sabores agrios y, al final de la lengua, encuentras los sabores umami y amargos de intensidad creciente a medida que te acercas al final de la lengua. ¿Cuántas cosas puedes encontrar en el supermercado con un espectro sensorial similar a este?”* Malcom Gladwell, What the Dog Saw.

Esta apariencia de “sistema justo” debe producirse de la unión de tres campos de trabajo:

- **Intuición.** Crear sistemas que se sientan bien a la hora de jugar.
- **Playtesting.** Jugar, observar y sacar conclusiones a partir de estos.
- **Analíticas.** Sacar conclusiones a partir de datos matemáticos calculados previamente o recogidos directamente del juego.

Debemos tener en cuenta las relaciones matemáticas de nuestros sistemas. En este caso es una relación lineal resultante de dos crecimientos polinomiales, es decir, la cantidad de recursos del jugador crecen con el

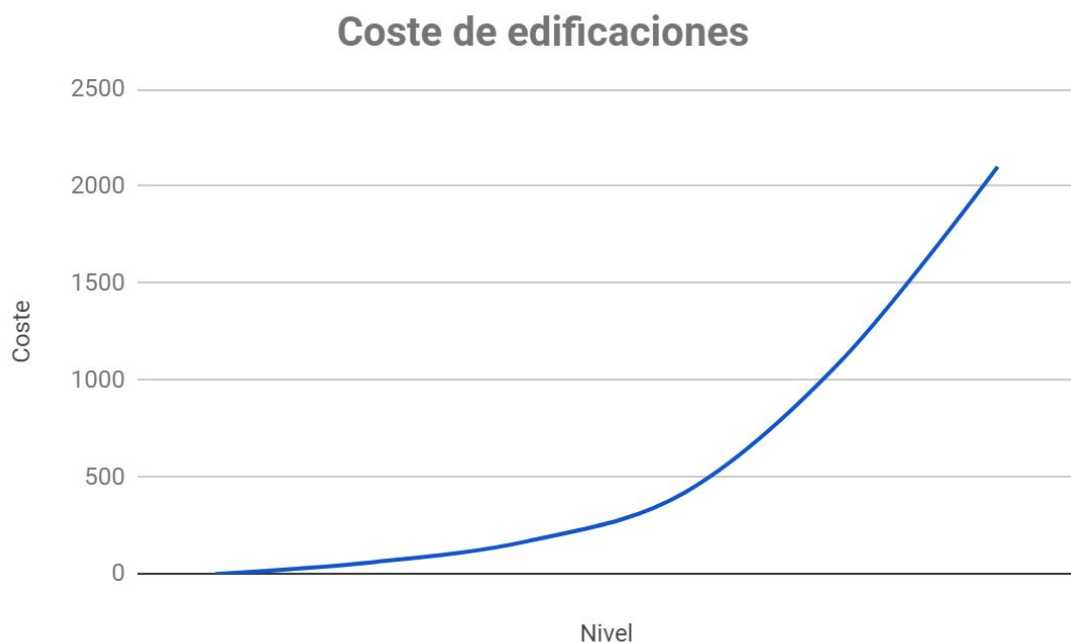
tiempo a la vez que los recursos requeridos para mantener su aldea también aumentan.

Esto da como resultado que cuanto más avance el jugador, el sistema demandará más recursos y sólo podrá seguir creciendo si es capaz de gestionarlo y adaptarse a los distintos eventos del juego.

Pero este sistema lineal resulta aburrido y predecible. Por ello, a medida que el jugador avance en el juego surgirán eventos y podrá conseguir objetos que modifiquen sus estadísticas para bien o para mal, de forma que el jugador deba adaptarse a un entorno cambiante constante.

### 6.9.2 Balanceo de Ajaw

A la hora de establecer los números del juego, primero realicé una tabla con los costes de las mejoras de las edificaciones



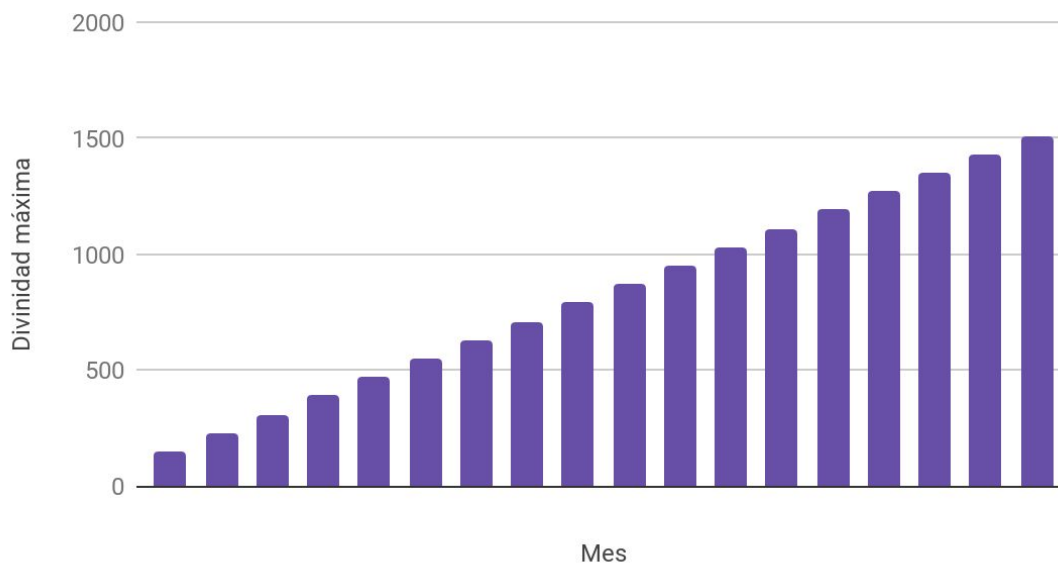
43

Otro gráfico con la divinidad máxima que puede tener el jugador a lo largo de los 18 meses:

---

<sup>43</sup> Gráfica de coste de edificaciones.

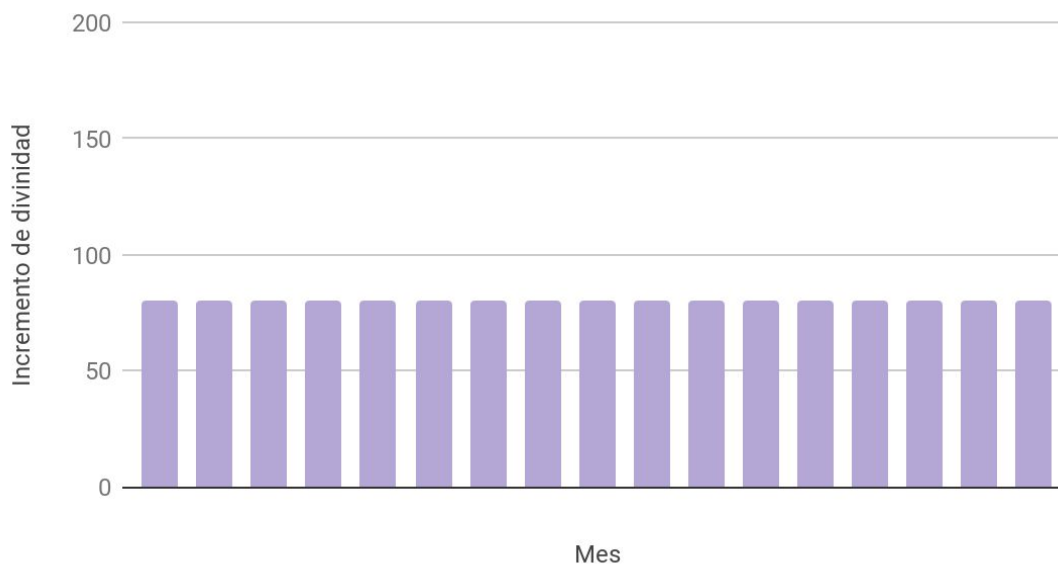
## Divinidad máxima



44

Y otro gráfico con el incremento de divinidad por mes:

## Incremento de divinidad por mes

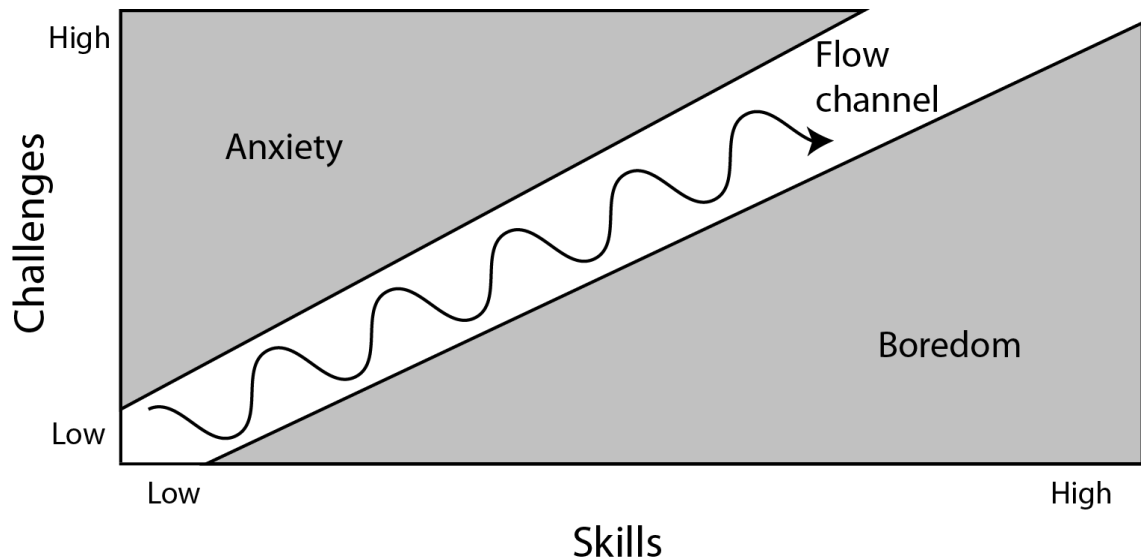


45

<sup>44</sup> Gráfica de divinidad máxima.

<sup>45</sup> Gráfica de incremento de divinidad por mes.

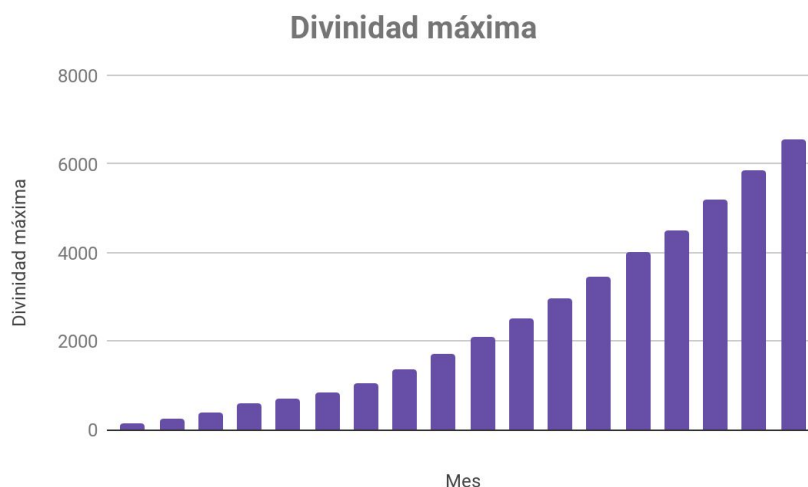
Tras realizar varias pruebas y sentir que el juego era demasiado predecible y se sentía aburrido, decidí intentar imitar el conocido “flow channel” o canal de flow del diseñador de videojuegos Jesse Schell (Libro: “The art of game design”).



46

Apliqué los consejos de facilitar a los jugadores períodos de tiempo en los que puedan usar sus nuevas habilidades (en mi caso, mejoras significativas en las edificaciones) y después de una cierta cantidad de tiempo, volver a aumentar el nivel del desafío.

Las gráficas resultantes son las siguientes:

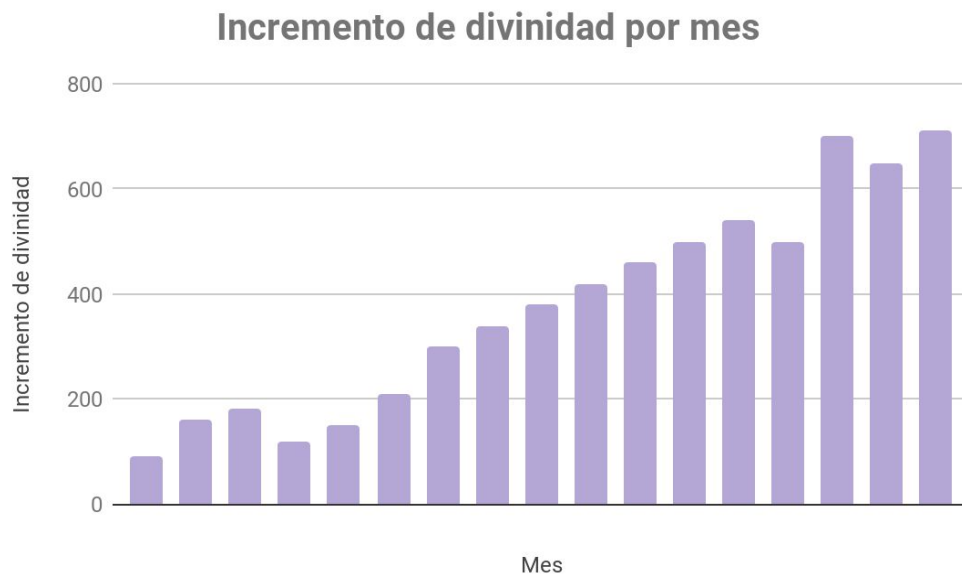


47

<sup>46</sup> Canal de flow. The art of game design.

<sup>47</sup> Segunda iteración de divinidad máxima.





48

Si observamos la curva de la tabla superior podemos observar las similitudes con la curva de flow mencionada anteriormente. Hay meses en los que aumentamos la divinidad bastante más de lo habitual para que el jugador pueda avanzar de forma sencilla, mientras que hay otras semanas donde la dificultad aumenta para poner a prueba al jugador.

La razón de que los últimos tres meses haya un aumento tan grande de divinidad es que, debido a que son los últimos meses, el jugador está bajo una gran tensión, la gestión de recursos es muy frenética y que si pierde la partida volverá a empezar de cero. Debido a esto, quise dar facilidades para que completar la recta final del juego fuese más asequible.

Esta exploración del cambio de datos dio como resultado una experiencia muchísimo más rica e interesante.

---

<sup>48</sup> Segunda iteración de incremento de divinidad por mes.

## 6.10 Prototipado.

Mediante el desarrollo de un prototipo lo que buscamos es **validar** que el concepto o idea que tenemos en mente es **divertido y viable**. Por ello hay que tener siempre en cuenta que seguramente tengamos que descartar ideas que no funcionan, invirtiendo el mínimo tiempo posible en desarrollarlas. **La cantidad de tiempo invertido no es directamente proporcional a la calidad de los datos que vamos a obtener. “Fail fast fail often”.**

Es por esto que debemos tener en mente que **la calidad del código no es relevante**, ya que deberíamos descartarlo a la hora de desarrollar un producto completo. Además, después del prototipo habremos adquirido el conocimiento necesario de cómo desarrollar correctamente estas features en la fase de producción.

Teniendo estos factores en cuenta organicé el desarrollo del prototipo de la siguiente forma:

El primer objetivo fue establecer una distribución del mapa a corde con los elementos core de gameplay.

Una vez alcanzada una distribución apropiada, pasé a desarrollar los principales sistemas de gameplay con los datos de balanceo previamente obtenidos:

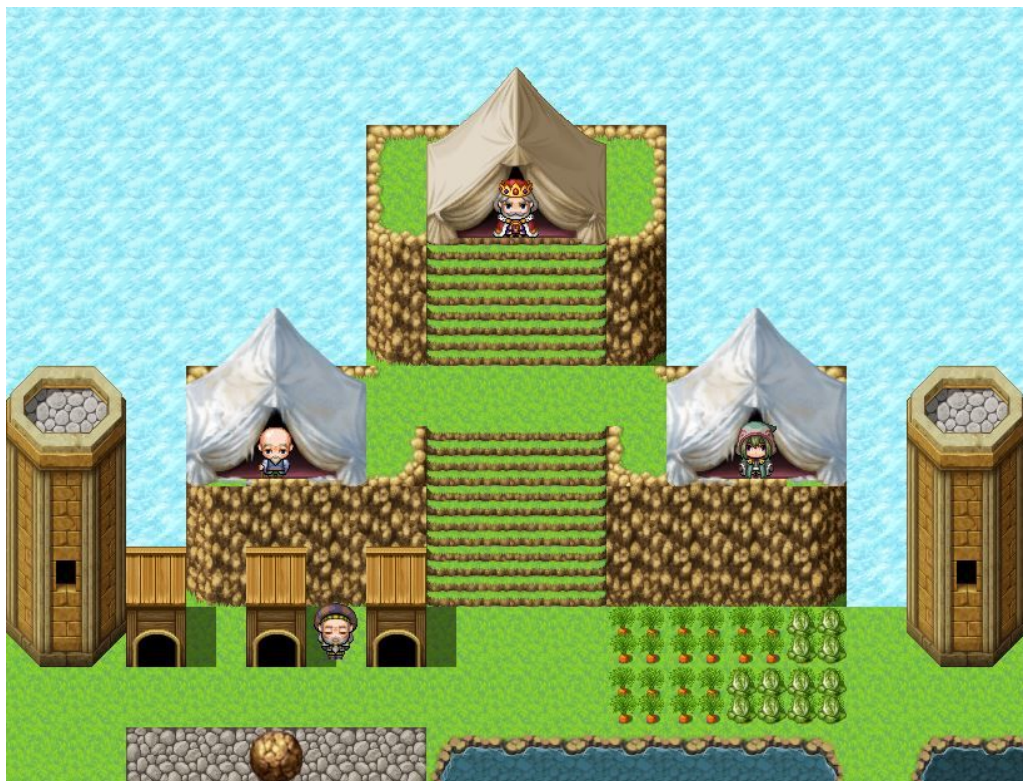
- **Gestión de población:** Mover entidades de zona y hacer que la producción de recursos cambie en función a estas entidades. Por ejemplo, cuantos más esclavos haya en el campo de cultivo, más producción de alimentos.
- **Gestión de recursos:** Poder subir de nivel edificaciones y actores del juego, invirtiendo los recursos obtenidos mediante la población. Por ejemplo, invertir 60 unidades de divinidad para mejorar los campos de cultivo.
- **Eventos de guerra:** Cada X meses hay un evento de guerra entre nuestra ciudad y ciudades próximas donde hay que gestionar a la población para defenderse de los atacantes.
- **Eventos mensuales e ítems:** Estos crean variaciones críticas en los sistemas anteriormente desarrollados, por ello es el último elemento a desarrollar del prototipo.

Una vez desarrollados estos sistemas, procedí a realizar pruebas y cambiar datos de balanceo, replantear mecánicas, relación de recursos, población, etc.

### 6.10.1 Primera prototipación. Composición visual.

Para visualizar correctamente el espacio de juego decidí crear el primer prototipo donde se viese la distribución del mapa utilizando RPG Maker MV, una herramienta que no había previsto a principio de proyecto pero que, durante la asignatura de Level Design de la universidad descubrí que ahorra muchísimo tiempo, ya que permite una iteración muchísimo más rápida y ágil para prototipar espacios y tratar con sprites.

La parte negativa de este programa es su falta de manipulación, ya que es un motor desarrollado para crear videojuegos del género RPG 2D y tiene muchísimos límites a la hora de crear videojuegos de distintos géneros. Además, el tamaño de pantalla viene limitado, por lo tanto, los elementos de la parte inferior de la pantalla no se pueden visualizar en su totalidad y la parte de UI no se puede integrar, pero resulta de gran utilidad a la hora de realizar espacios de forma rápida. En este caso, para una primera iteración fue suficiente.



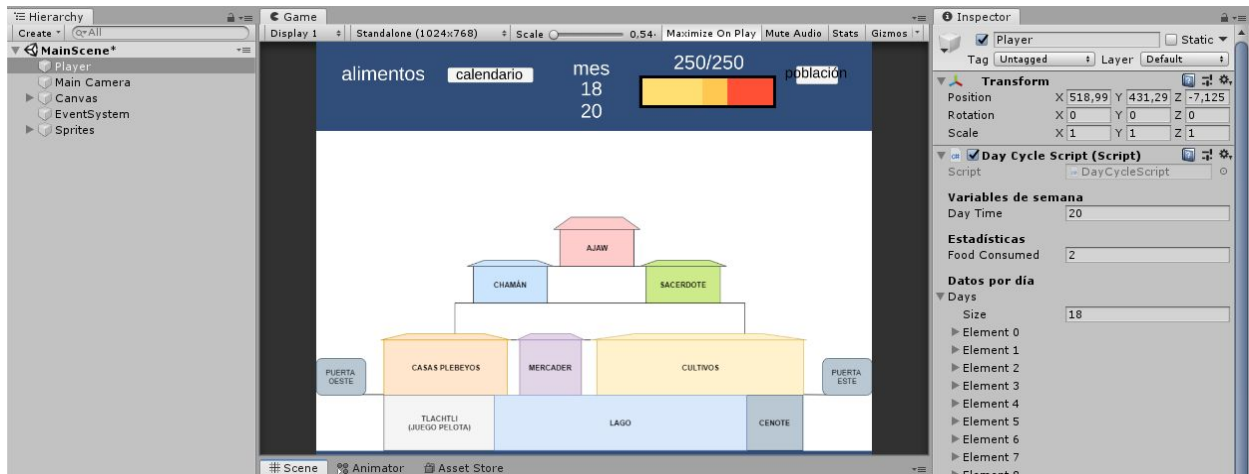
49

---

<sup>49</sup> Primer prototipo con RPG Maker MV.

## 6.10.2 Segunda prototipación. Lógica interna.

Una vez tuve una composición visual que me convenció, comencé a utilizar Unity para desarrollar la segunda iteración del prototipo. Decidí utilizar la versión 2018.3.8f1 porque es la que utilizo actualmente en mi trabajo, así que en caso de fallo, me sería más fácil encontrar soluciones al problema (o quizás lo haya resuelto antes).



50

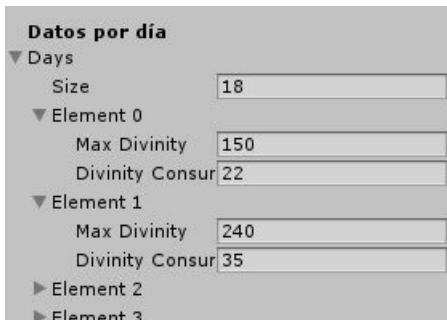
En esta segunda iteración implementé los ciclos semanales y mensuales con la gestión de recursos establecidos en el GDD, como por ejemplo, a comienzo de cada mes rellenar la barra de divinidad, generar alimentos cada 12 segundos, reproducirse cada 15 segundos, consumir divinidad al final de cada día, etc.

Como cada uno de estos métodos se activa de forma independiente cada determinados segundos, decidí utilizar co-rutinas, ya que es una forma muchísimo más eficiente y organizada en comparación a crear temporizadores en el método de Update(), así evitamos llamar a una función en cada frame.<sup>51</sup>

<sup>50</sup> Primer prototipo Unity.

<sup>51</sup> Coroutines vs Update. Fuente: <https://forum.unity.com/threads/coroutines-vs-update.67856/>

Los datos de costes/divinidad máxima/estadísticas se guardan en un array, mediante el cual puedo cambiar los números correspondientes en el inspector de unity:

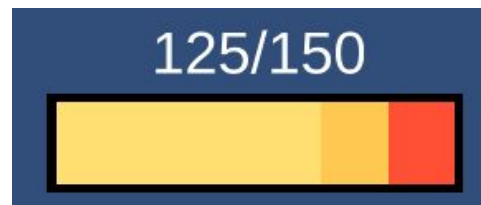


Donde cada elemento representa un mes distinto. Este mismo sistema lo he utilizado también para introducir los costes de edificaciones y sus estadísticas, creando una clase distinta con los atributos necesarios dependiendo del tipo de edificación.

52

También implementé la barra de divinidad, que muestra la cantidad de divinidad disponible. Realizando varias pruebas con mi familia me di cuenta de la necesidad de un marcador que indicase la divinidad que iba a ser consumida a final de la semana, permitiendo una gestión más precisa. Por ello añadí una barra naranja, marcando la divinidad consumida automáticamente a final de semana.

Por otro lado, el marco de la barra cambia el color a rojo cuando no hay suficiente divinidad a final de semana (indicando al jugador que necesita conseguir divinidad, de lo contrario perderá la partida).



53

Al realizar estas pruebas tan tempranas también me di cuenta de que el elemento del **calendario demandaba demasiada atención al jugador** y decidí eliminarlo temporalmente del diseño y **realizar pruebas sin él**. Además, ya hay dos sistemas independientes que crean modificaciones en las estadísticas de juego. Por lo tanto, **el control que tengo sobre el ritmo del juego es mayor sin esta feature**.

También realicé pruebas con los sistemas de guerra y eventos periódicos, pero las conclusiones de las pruebas que realizaba estaban tan condicionadas por estos modificadores, que decidí realizar pruebas sin eventos de guerra, sin eventos periódicos y sin ítems. Así pude centrarme en

<sup>52</sup> Array de días en inspector de Unity.

<sup>53</sup> Barra de divinidad.

el elemento core o central del juego, la gestión de la aldea. Esto me permitió darme cuenta de los cambios que debía hacer en los números de balanceo, como por ejemplo, la cantidad de divinidad consumida por semana, divinidad máxima por mes, etc.

Esta última decisión **me enseñó la importancia de testear sistemas de forma individual**, ya que me permitió conocer y entender mejor mi propio sistema y cómo se relacionan los elementos entre ellos.



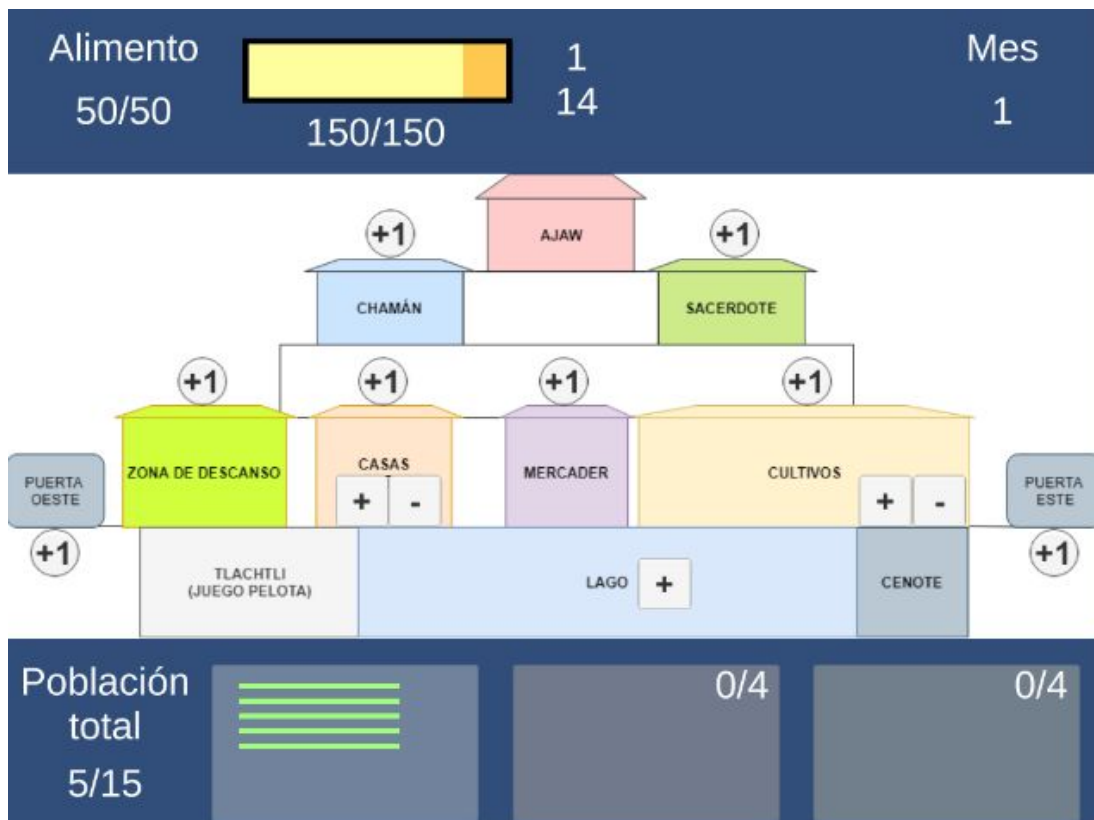
54

Por otro lado, realicé pruebas cambiando la función del chamán y del sacerdote (dedicados al calendario y a la guerra), donde acabaron siendo elementos fundamentales para recibir divinidad de forma pasiva y añadir estadísticas de fuerza para las guerras.

Además, realicé cambios drásticos en la interfaz, añadiendo textos de información sobre la cantidad máxima de recursos, costes de mejora, etc. Como la posición era poco intuitiva, decidí acercar las listas de ciudadanos de forma individual a su representación gráfica en el mapa, **creando una interfaz más orgánica**. Dando lugar al siguiente resultado:

<sup>54</sup> Segunda iteración de prototipo en Unity.





55

Una vez obtuve un balanceo divertido en la gestión base de recursos, el siguiente paso fue implementar eventos periódicos e ítems que modificasen las estadísticas globales de la aldea junto a los eventos de guerra.

### 6.10.3 Tercera prototipación. Experiencia de usuario y balanceo.

Una vez implementados todos los sistemas, tras realizar distintas sesiones con cuatro usuarios distintos, decidí volver a suprimir el sistema de batalla debido al exceso de información durante el juego. Teniendo en cuenta que la fuerza y la resistencia de las puertas laterales añade elementos que a principio pueden ser confusos para el jugador, decidí prescindir de este sistema por el momento y centrarme en la gestión con las modificaciones que aplican los eventos y los ítems.

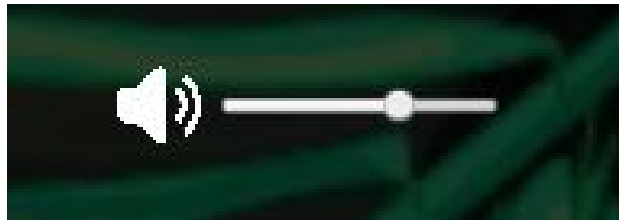
Uno de los principales problemas que pude identificar en los playtesting fue la poca intuición y la poca inmersión del juego sin arte ni audio. Así que decidí desarrollar un arte básico para diferenciar algo más las edificaciones y poder identificar mejor los distintos elementos del mapa. Además, un amigo cercano con los que realicé una sesión de playtesting es músico y se ofreció para producir las pistas de audio principales.

<sup>55</sup> Tercera iteración de prototipo en Unity.



Para implementar la música de juego primero le envié el documento de diseño (GDD) y especificué los audios que necesitaría para mejorar el prototipo actual. Una vez recibidos estos audios me encargué de implementarlos en Unity

Para acentuar los momentos tranquilos donde el juego se para (durante compras, eventos, items, etc) decidí bajar gradualmente la música del juego, además de añadir un slider para controlar el volumen del juego.



56

Estas sesiones de playtesting también me ayudaron a modificar y a crear nuevos eventos. Originalmente en uno de ellos habían trazas de humor y viendo lo bien que funcionó, decidí añadir varios más así.

Además, hice que cuando sales del juego se abra automáticamente el formulario de google para que el jugador no pierda tiempo en abrirlo y realice el test de inmediato.

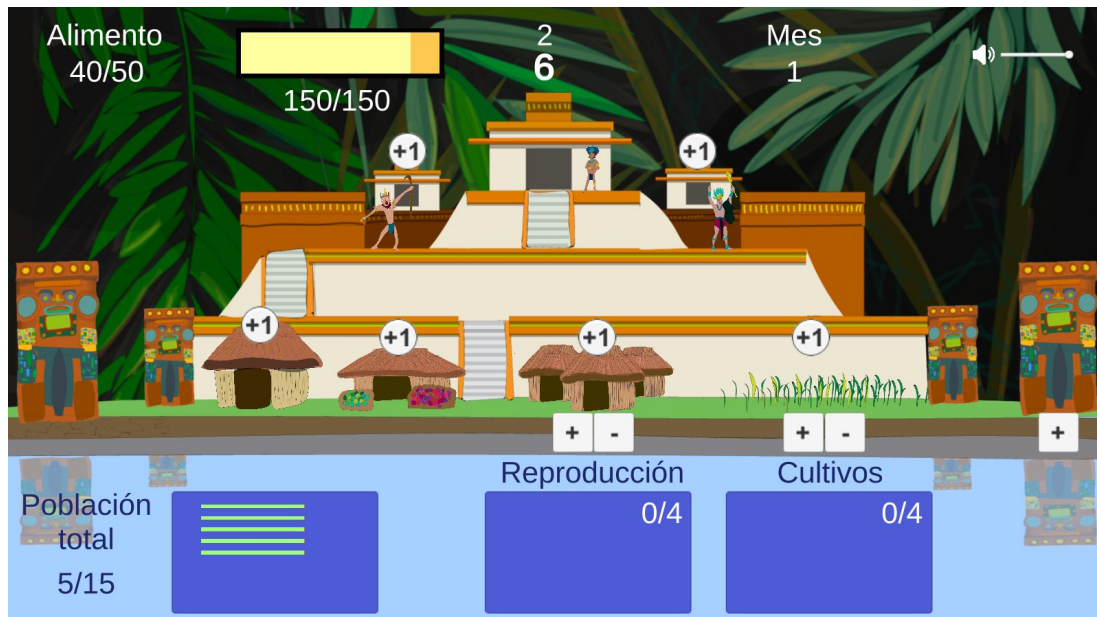
También hice arte básico como placeholder con el programa Adobe Illustrator para poder visualizar de forma más intuitiva la distribución final del mundo. De esta forma pretendí mejorar la experiencia de usuario y recibir feedback de la ambientación.

Sprites finales:

- Fondo.
- Casas.
- Lago.
- Totems.
- Chamá, Ajaw y sacerdote.
- Cultivos.
- Pirámide principal.

---

<sup>56</sup> Control de volumen.



57

## 6.11 Playtesting.

A la hora de realizar un playtesting tenemos que tener claros nuestros objetivos y qué es lo que queremos obtener de esta prueba.

En mi caso, quise identificar los elementos más divertidos del prototipo para seguir trabajando en ellos e intensificar esta parte de la experiencia, además de cambiar métricas. Por otro lado, también quise identificar elementos que fuesen injustos o confusos para el jugador.

Con estos objetivos, redacté las siguientes preguntas en un formulario de Google:

- ¿Cuál ha sido tu momento favorito?
- ¿Cuál ha sido el peor momento?
- ¿En qué momento te has sentido más realizado/inteligente?
- ¿Ha habido algo que hayas querido hacer y el juego no te haya permitido?
- ¿Cuántos meses has conseguido sobrevivir?
- Si tuvieses una varita mágica, ¿Qué cambiarías?
- ¿Has jugado a videojuegos de gestión últimamente?
- ¿Cuales son tus videojuegos favoritos?

Como podemos observar, las preguntas están ordenadas de momentos más recientes de gameplay a preguntas más personales para ver qué tipo de

<sup>57</sup> Sprites finales de prototipo.

target es el jugador. Así me aseguré de que contestasen al formulario teniendo la experiencia reciente.

Todas estas sesiones se realizaron de forma presencial y expliqué verbalmente de qué trata el juego y los controles porque para el prototipo no dispuse de tutorial ni arte y los placeholders sin arte pueden ser confusos (como había visto en previos playtestings con mi familia). La forma óptima de realizar un playtesting es sin decir nada al jugador y observar su comportamiento, pero en este caso el usuario se frustraba por la falta de información así que decidí hacerlo de esta forma.

Gracias a los datos obtenidos de estos tests, pude reorientar mecánicas, eliminar sistemas como el calendario o las batallas y crear una experiencia mucho más divertida y completa.

## 7. Conclusiones

Tras cuatro años estudiando una carrera de creación y desarrollo de videojuegos donde al apartado de diseño no se le ha dedicado el tiempo que hubiese deseado. Por fin he podido dedicar tiempo a este apartado que tanto me ha apasionado desde que comencé a jugar a videojuegos, el diseño.

Durante el desarrollo de este trabajo me he dado cuenta de la importancia que tiene documentarse correctamente, de **empaparse del tema del que quieres hablar y transmitir**. Esta primera fase es la que define y da forma a tu objetivo, a tu manera de ver el proyecto que vas a crear. Por eso es tan importante documentarse de forma correcta del tema, estética, género de juego, tecnología, etc.

La fase de diseño fue más difícil de lo que pensé en un principio. Viniendo de desarrollar videojuegos lo más rápido posible sin haber dado tanto peso al diseño, me costaba visualizar una experiencia a través del diseño escrito. Por ello me he dado cuenta de la vital importancia que tiene buscar referencias visuales, estudiar videojuegos similares y crear gráficos y tablas que definan visualmente los sistemas del juego.

Personalmente, creo que hubiese sido más óptimo haber creado un documento de diseño básico, donde se hable de forma general del juego y producir un prototipo con esta información. El hecho de haber creado un extenso documento de diseño antes de realizar un prototipo ha hecho que el modificar elementos de juego sea un trabajo arduo, ya que debía actualizar el GDD y la memoria de proyecto por cada pequeño cambio realizado. Esto hizo que dedicase demasiado tiempo a redactar cambios y explicar lo que estaba haciendo, cuando lo que realmente necesitaba era realizar iteraciones de juego.

Por otro lado, el hecho de haber diseñado varios sistemas de juego distintos y haberlos implementado al mismo tiempo, generó en mí una visión nublada de la experiencia. Este trabajo me ha demostrado **la importancia de crear y testear los sistemas de forma independiente**, ya que se puede pulir muchísimo mejor y de forma más sencilla de esta forma, además de comprender y explorar mejor tu propio diseño.

El hecho de haber tenido que apartar ciertos sistemas que ya había diseñado y desarrollado para enfocarme en los sistemas principales de juego también fue difícil, pero el resultado obtenido de esta forma es muchísimo más coherente y de mayor calidad del que habría obtenido de no haberlo hecho así.

Por último, las sesiones de playtesting han sido como un jarro de agua fría. Me han ayudado a mejorar los sistemas desarrollados y a darme cuenta de

que en un prototipo no sólo debe de desarrollarse la lógica, si no que también **hay que crear parte de esa inmersión en la que zambullir al jugador**. No sólo hay que prototipar los sistemas, si no también un **entorno audiovisual mínimo**. Estas pruebas también han ayudado a descartar elementos que no enriquecían la experiencia y han ayudado a crear otros en los que nunca hubiese pensado.

Gracias a este trabajo he aprendido a cómo diseñar y prototipar de forma más adecuada, además de haber creado un prototipo interesante y prometedor.

## 8. Bibliografia

- Datos sobre desarrollo de Despotism3k.  
<https://www.indiedb.com/games/despotism-3k>. Consultado. 14/03/19.
- Datos sobre desarrollo de Kingdom.  
<https://www.indiedb.com/games/kingdom>. Consultado. 14/03/19.
- Antonio Aimi, Raphael Tunesi. 2018. *Mayas y Aztecas*. Electa.
- Edición de Cristina Vidal y Miguuel Rivera. *Popol Vuh*. Alianza editorial.
- Jesse Chell. *The art of Game Design*.
- Miguel Rivera Dorado. *Chilam Balam de Chumayel*. Alianza editorial.
- Malcom Gladwell, What the Dog Saw.
- Understanding balance in video games.  
[https://www.gamasutra.com/view/feature/134768/understanding\\_balance\\_in\\_video.php](https://www.gamasutra.com/view/feature/134768/understanding_balance_in_video.php) Consultado. 20/03/19.
- Design in Detail: Changing the Time Between Shots for the Sniper Rifle from 0.5 to 0.7 Seconds for Halo 3:  
<https://www.gdcvault.com/play/1012211/Design-in-Detail-Changing-the>  
[e](https://www.gdcvault.com/play/1012211/Design-in-Detail-Changing-the). Consultado. 12/05/19.
- Eric Barone hablando sobre el desarrollo de Stardew Valley:  
[https://www.reddit.com/r/StardewValley/comments/4b8s7v/im\\_concerned\\_about\\_the\\_developer\\_of\\_stardew\\_valley\\_ask/](https://www.reddit.com/r/StardewValley/comments/4b8s7v/im_concerned_about_the_developer_of_stardew_valley_ask/). Consultado. 09/03/19.
- How flow channel is applied in design of raid boss in World of Warcraft  
<https://procyonthegame.wordpress.com/2015/02/05/how-is-flow-channel-applied-in-design-of-raid-boss-in-world-of-warcraft/>. Consultado. 16/08/19.
- Coroutines vs Update. Fuente:  
<https://forum.unity.com/threads/coroutines-vs-update.67856/>. Consultado 09/07/2019

## 9. Anexos

- Game Design Document (GDD).  
<https://docs.google.com/document/d/1w-KTLTTOL8XxROm0WTCIBb4SonAdA1juuxQYyAUCX5w/edit?usp=sharing>
- Última iteración de prototipo (Solo Windows).  
<https://github.com/botttos/Ajaw-Prototype/releases/tag/1.0>